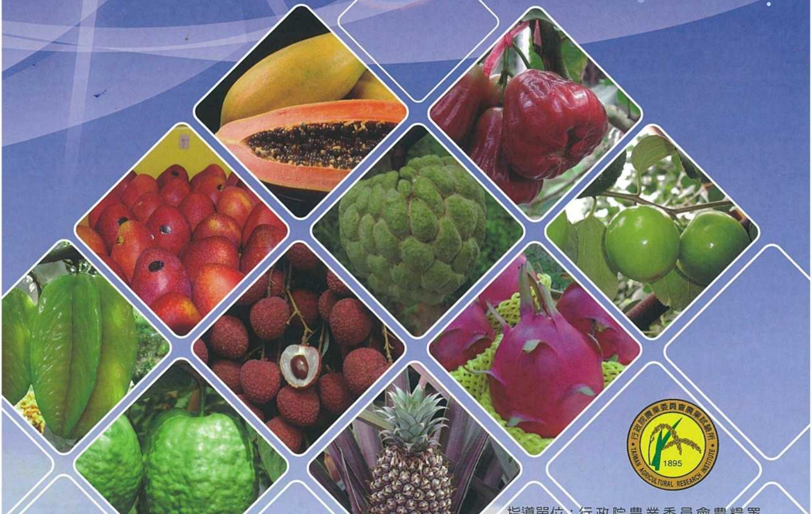
臺灣熱帶果樹栽培品種專輯



指導單位：行政院農業委員會農糧署
編　　印：行政院農業委員會農業試驗所
鳳山熱帶園藝試驗分所
中華民國103年12月出版

臺灣熱帶果樹栽培品種專輯

方信秀、李文立、李文豪、官青杉、邱國棟、張哲瑋、

黃基倬、劉碧鵑、謝鴻業（筆劃順序） 合著

劉碧鵑 方信秀 李文豪 主編

行政院農業委員會農業試驗所

鳳山熱帶園藝試驗分所編印

中華民國 103 年 12 月

序

臺灣地理環境特殊，不論是溫帶果樹、亞熱帶果樹或是熱帶果樹均能栽培生產，其中熱帶果樹更是揚名國際。近年來外銷市場蓬勃發展，各項果品需求不斷增加，其所仰賴的是量能的提升與品質的穩定，而穩定的品質，則建立在優良品種及良好的栽培技術上。行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所為專責從事全國熱帶果樹品種選育及改良之機構，歷年來成果斐然，像是耳熟能詳的木瓜‘台農2號’及番石榴‘台農1號’(帝王拔)等，已在市場上佔有一席之地，近年來楊桃‘台農4號’(金龍)、蓮霧‘台農3號’(黑糖芭比)、棗‘台農9號’(新蜜王)及木瓜‘台農10號’(橙寶)等相繼問世，也讓農民朋友在選擇上更添多樣性。

農諺「壯苗五成收」，指優良的種苗是豐產的基礎，而優良種苗除健全的育苗管理外，品種選擇亦影響重大。果樹幼年期動輒5-10年，一個農業試驗研究人員窮其一生30餘載研究生涯，要選育出一個優良品種並為市場接受實屬不易，本專刊特別介紹各熱帶果樹品種的栽培歷史演變，並逐一詳細介紹目前現有品種的特性及栽培注意事項，最後將果樹品種的選育方法及目標一一列出，讓讀者可以更深一層了解各熱帶果樹的栽培特性。本書之完成若有疏漏之處，尚祇不吝指教提供意見，以供未來補充修正，付梓之際，樂於作序。

鳳山熱帶園藝試驗分所 分所長 陳甘澍 謹識

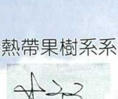
中華民國103年12月

序

行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所為掌理全國熱帶果樹品種改良與栽培技術改進等工作的專責機構，致力於臺灣熱帶果樹產業的推展。至民國102年栽培面積近二十萬公頃，其中木瓜、番石榴、番荔枝、楊桃、棗、芒果、蓮霧、紅龍果、荔枝、百香果即佔了24%生產面積，是臺灣果樹栽培的重要品項，近年來外銷數量穩定成長中，為較具生產優勢的果樹品項。

由於臺灣地理條件的優勢與農民栽培技術精良，所生產的果實品質與產量均足以為傲，不論是海內外，臺灣水果的品質均在市場上享有盛名。熱帶果樹品種的選育與改進一直是本系主要核心工作，而品種特性的優劣往往成為該產業發展成敗的關鍵因子。因此，本系特整理自民國六十年代以來，於各果樹栽培的發展歷史中，重要品種的背景與其產業價值，更說明適合現階段栽植品種的特性與產區規劃等資料，以提供生產者與果樹栽培愛好者參考。也期待各位賢達可以不吝指教提供意見，以收拋磚引玉之效。

鳳山熱帶園藝試驗分所熱帶果樹系系主任

 謹誌

民國103年12月

Contents

一、芒果 - - - - - - 1

二、鳳梨 - - - - - - 17

三、荔枝 - - - - - - 27

四、番石榴 - - - - - - 43

五、番荔枝屬 - - - - - 65

六、蓮霧 - - - - - - 79

七、木瓜 - - - - - - - - 87

八、棗 - - - - - - 99

九、紅龍果 - - - - - 115

十、楊桃 - - - - - - 129

各品項撰稿人及連絡方式

序號	果品別	姓名	電話	電子信箱
1	芒果	邱國棟	07-7310191-804	kuodung@fthes-tari.gov.tw
2	鳳梨	官青杉	05-2753133	kuansan@dns.caes.gov.tw
3	荔枝	方信秀	07-7310791-803	twoseeds@fthes-tari.gov.tw
		張哲瑋	05-2753101	jerway@dns.caes.gov.tw
4	番石榴	謝鴻業	07-7310191-809	hyhsieh@fthes-tari.gov.tw
5	番荔枝屬	方信秀	07-7310191-803	twoseeds@fthes-tari.gov.tw
6	蓮霧	黃基倬	07-7310191-805	jerry@fthes-tari.gov.tw
7	木瓜	李文立	07-7310191-801	leewenli@fthes-tari.gov.tw
8	棗	李文豪	07-7310191-810	wenhao@fthes-tari.gov.tw
9	紅龍果	劉碧鵑	07-7310191-806	bich0509@fthes-tari.gov.tw
10	楊桃	劉碧鵑	07-7310191-806	bich0509@fthes-tari.gov.tw

芒果

■ 作者／邱國棟

芒果(*Mangifera indica* L.) 又名檨仔，原產於印度，為漆樹科(Anacardiaceae)的熱帶果樹。臺灣的芒果栽培，早期以在來種(柴檨、香檨、肉檨及柿果檨等)為主，直到1954年從美國引進「愛文」、「凱特」等品種，在臺灣南部大量推廣後，逐漸成為主要栽培品種。目前依據農委會統計資料，台灣芒果的栽培面積達16,508公頃，產量21.5萬公噸(農業統計年報,2013)，主要栽培在臺南市、屏東縣及高雄市等地區。栽培品種以「愛文」最多，其次為「在來種」、「金煌」、「凱特」、「台農1號」等，生產期3~10月，盛產期為6~7月。「愛文」品種因具植株矮、果皮顏色鮮紅、纖維少、風味佳、豐產、結果穩定等特性，故為經濟栽培的主要品種，且國產愛文芒果色澤鮮豔、香氣芬芳、口感極佳，其色、香、味俱全，為行政院農業委員會所列外銷旗艦產品之一，近年積極拓展日本市場。芒果主要外銷至日本、香港、中國大陸、新加坡、韓國等，近年外銷量最高達7077公噸。

現有栽培品種

臺灣的芒果栽培，早期以在來種(柴樣、香樣、肉樣及柿果樣等)為主，直到1954年才由前農復會從美國引進愛文(Irwin)、海頓(Haden)、吉祿(Zill)、凱特(keitt)及肯特(kent)等品種，其中愛文、海頓、凱特等品種因產量高、果型大、品質佳，於 1960 年在臺灣南部大量推廣後，逐漸成為主要栽培品種。1967年至1970年間鳳山熱帶園藝試驗分所分別自東南亞引進30多個品種，區域試種結果顯示，多數品種不適應臺灣氣候條件，其中，以大益利(Dasheri)、寶貝(Pope)、阿蘋(Ahping)、愛德華(Edward)、肯生(Kensington)、萬利(Vanary)、拔卡南(Buchanan)及聖心(Sensation)等品種適應性較佳，並推廣農戶種植。在 1970 年以前，臺灣的芒果仍以引進國外優良品種試種推廣為主，並未進行育種工作。1969 年起，由本分所進行自然雜交與實生選拔等育種工作，經多年的選育及試作，選出台農 1 號及台農2 號，於 1985 年正式命名推廣。1976 年間高雄市六龜區黃金煌先生選育果實碩大、產量豐、甜度高之金煌芒果，亦於1980年逐步推廣種植。以上各品種果實特性詳如表1。後來農民自行選育杉林、金興、玉文6號等優良地方品系，高雄區農業改良場於2008年育成高雄3號夏雪、2013年育成高雄4號蜜雪，2014年臺中區農業改良場與中興大學共同育成臺中1號。現有栽培品種介紹如下：

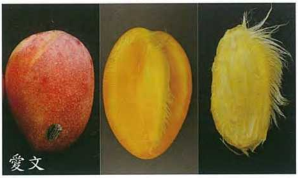
表 1. 不同芒果品種 (系) 果實性狀

品種（系）	果形	成熟果果皮顏色	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	可溶性固形物含量 (°Brix)	酸度 (%)	種核佔果實重量比率 (%)	胚性
Tsar-Swain (柴樣)	橢圓	黃綠	151	9.1	5.7	14.3	0.20	25.9	多胚
Pung-Swain (香樣)	橢圓	黃綠	140	9.1	5.2	12.8	0.12	17.3	多胚
Va-Swain (肉樣)	橢圓	黃綠	80	6.9	4.9	13.8	0.27	22.9	多胚
Shih-Go (柿果樣)	橢圓	黃綠	294	9.8	7.5	17.4	0.07	10.7	多胚
Dasheri (大益利)	橢圓	黃綠	151	8.3	5.7	16.8	0.07	17.4	單胚
Irwin (愛文)	橢圓	紅	343	10.0	7.8	12.5	0.24	8.8	單胚
Buchanan (拔卡南)	圓形	橙帶紅	402	10.2	8.7	16.2	0.18	8.4	單胚
Ahping (阿蘋)	圓形	橙帶紅	363	10.4	8.7	19.1	0.13	6.7	單胚
Pope (寶貝)	圓形	橙帶紅	282	8.7	7.8	16.3	0.12	9.4	單胚
Haden (海頓)	圓形	黃帶紅	283	8.2	7.6	15.4	0.20	10.2	單胚
Vanary (萬利)	圓形	黃帶紅	665	11.8	10.5	17.1	0.37	7.6	單胚
Zill (吉祿)	圓形	黃帶紅	253	8.6	7.8	19.5	0.12	11.0	多胚
Sensation (聖心)	橢圓	黃帶紅	341	9.9	8.2	14.8	0.20	15.9	單胚
Jin-Hwang (金煌)	長橢圓	黃	946	19.0	10.0	15.7	0.13	6.4	單胚
Edward (愛德華)	圓形	橙黃	387	9.8	8.4	16.6	0.21	10.2	單胚
Tainong No.1 (台農 1 號)	橢圓	黃帶紅	216	9.4	7.0	16.9	0.23	16.4	單胚
Keitt (凱特)	橢圓	黃帶紅	718	12.8	10.3	14.4	0.34	7.6	單胚
Kent (肯特)	橢圓	橙紅	690	11.8	10.6	16.7	0.52	9.0	單胚
Kensington (肯生)	圓形	黃帶紅	345	9.7	8.5	14.8	0.14	12.4	多胚
Yu-Win No.6 (玉文 6 號)	長橢圓	橙紅	782	15.8	9.9	16.2	0.29	5.7	單胚

備註：1.本表採樣調查之各品種果實，均來自鳳山熱帶園藝試驗分所芒果種原區，且皆為同一年度。

2.果實重量或大小會因栽培地點，栽培方式等因素影響調查數據。

（一）愛文


愛文

1954年從美國引進的品種，因具有樹形較低矮、產量穩定、果實中等、纖維少、風味佳及果皮鮮紅亮麗，因此深受農民及消費大眾喜愛，很快成為主要的栽培品種，栽培面積也逐漸增加，目前栽培面積及產量佔所有芒果種類之第一位，亦為臺灣外銷日本的主要品種。但本品種對炭疽病抗性弱，且需樹上完熟才可採收，果實成熟度不足或提早採收會導致品質不佳。故果實採收成熟度可用果形飽滿及梗窪出現等作為指標，選擇外觀圓滿，果肩明顯突起使果梗下凹，果肉轉黃程度達50%以上之果實採收，才能保持果實品質。本品種果實為中型果，平均果重325公克，果形為橢圓形，果皮薄，顏色為鮮紅色或紫紅色，色澤亮麗，果肉為淡黃色，纖維極少，肉質細緻，種核小，果肉率高，可溶性固形物含量12.7°Brix，汁多，具淡淡清香味，6～7月成熟，產量高且結果穩定，不易有隔年結果之現象。缺點是對炭疽病之抗病性較弱、容易遭受果實蠅危害及貯運性稍差，而且提早採收會導致品質不佳等。

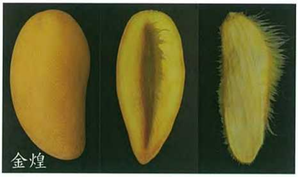
（二）在來種

在來種

包括柴樣、肉樣、香樣等。一般俗稱土芒果的為柴樣，此品種樹形高大、抗病蟲害強，果實平均果重160公克，果形為

長橢圓形，成熟後果皮轉為黃綠色，果肉為橙黃色且具濃郁香氣，但果肉纖維多、肉質粗、種子大，種核佔果實重量之比率約為26 % 、果肉率低，可溶性固形物含量14.9°Brix，酸度0.23% ，成熟期5~7月，除供生食外，也適於製造果汁及芒果青。目前栽培面積及產量佔所有芒果種類之第二位。

（三）金煌


金煌

高雄市六龜區黃金煌先生選育出的品種。本品種生長勢強，樹形高大直立，葉片大，花梗紫紅色，花朵大而稀疏，花穗長，果實碩大，長橢圓形，平均果重約1.2公斤，最大者可達2.5公斤，果皮橙黃色，向陽面呈淡紅黃色，果皮光滑，果肉橙黃色，肉質細緻，幾無纖維，可溶性固形物含量13～17°Brix，品質極佳，種子扁且薄，果肉率高，種核佔果重的6.4% ，中熟種，7～8月成熟，稍抗炭疽病，但果實於樹上完熟，果肉容易生理劣變，發生果肉過熟而呈水浸狀或海綿狀組織，因此本品種宜提早在8分熟前採收。若採收成熟度太低，果皮易失水皺縮，催熟後外觀無光澤，故金煌芒果採收的標準為外觀飽滿、果頂稍鈍，果肩微凸的果實。

（四）凱特（Keitt）

凱特

自美國引入，目前為臺灣最晚熟的品種，中部南投水里一帶可延至11月成熟。果肉顏色為橙黃色，纖維稍多，可溶性固形物含量15.4°Brix，酸度約0.25% ，靠近

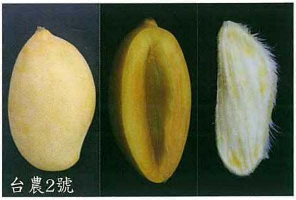
種子部的果肉稍酸，種核佔果重的7.3% ，產量高，8月中旬～10月成熟。樹上完熟果肉易生理劣變，需提早於7-8分熟採收，此時果實外形飽滿、梗端下凹，果皮顏色呈淺綠色。

（五）台農1號

台農1號

1985年由鳳山熱帶園藝試驗分所育成的品種，樹形較矮，枝梢短，葉片狹小，葉緣呈波浪形；果實較小，平均果重約200公克，橢圓形，果皮顏色為黃帶粉紅，果斑細小，果肉橙黃色，肉質細緻，汁少，可溶性固形物含量高，最高可達25°Brix，品質極優，且果肉具有在來種果實的濃郁香氣，但種核較大，約佔果重的12% 。成熟期早，5～6月成熟，著果穩定，無隔年結果現象，且較耐貯運。果實可在8-9分熟採下催熟，本品種為臺灣現有品種中最容易催熟的品種，不可在樹上完熟，如過熟果實稍具酸味，果肉會產生水浸狀之生理劣變，果皮易褐化。若太早採收，成熟度不足，果實催熟後糖度不高、風味不佳，且帶有樹脂味。

（六）台農2號


台農2號

1985年鳳山熱帶園藝試驗分所育成的品種，早熟種，果實橢圓形，果蒂突起，平均果重320公克。果皮顏色為黃帶粉紅。果肉黃色，肉質細緻汁多且爽口，可溶性固形物含量高，平均為17.7°Brix，品質

優，但種核稍大，約佔果重之12.5% 。本品種樹形較高大，枝梢略稀疏，枝脆不耐強風，樹冠四周枝梢低垂，葉片較大，葉緣略有波狀，葉柄長，花梗紅色，著果率不高。

（七）高雄3號夏雪

高雄3號夏雪

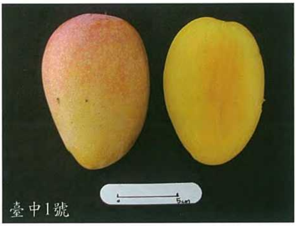
高雄區農業改良場所育成品種，其植株生長勢中等，樹形半開張，葉片長橢圓至披針形，嫩葉為亮磚紅色，成熟葉為綠色，花呈圓錐狀聚繖花序，花序粉紅色，果實橢圓形，無彎曲，果皮平滑，幼果至中果之果皮為綠色，黃熟果之果皮為橙黃色。成熟果蒂微凹，果肉呈橙色，果重約400~500公克，具土芒果風味，香味極濃，可溶性固形物12~15°Brix，酸度0.17~0.20%，果肉率75~80%；室溫下，果實櫥架壽命約4~6天。高屏地區花期為12月下旬至2月上旬，果實產期為5月中旬至7月上旬。

（八）高雄4號蜜雪

高雄4號蜜雪

高雄區農業改良場所育成品種，本品種樹型半開張，葉片扭曲，葉緣呈波浪狀，花序約40~50公分長，花梗紅色，果重300~450 公克，果肉細緻少纖維， 果肉率70~75% ，可溶性固形物13~17°Brix ，果皮為黃帶粉紅色。

（九）臺中1號



（陳盟松提供）

臺中區農業改良場與國立中興大學共同育成品種，本品種果實黃帶紅色，果重約600公克，果肉細緻，纖維少，可溶性固形物約21°Brix，酸度0.16-0.32%，果肉率約87%，室溫下櫥架壽命約5-7天。彰化地區產期為7月中旬至8月上旬。

（十）卓安南(Chok-Anan)

卓安南為泰國的芒果品種，具一年四季皆可開花之不時花特性，因此又稱為「四季檨」。其植株呈半開張型，生長勢中等；葉長橢圓形，葉緣具波浪狀，嫩葉略帶淡褐色，成熟葉轉呈黃綠色；花序圓錐狀，花軸呈淡黃色；果實斜卵形，果實大小與愛文相近，未熟果果皮呈綠色，表面粗糙，皮孔顯著，成熟果果皮為黃色，果肉橙黃色，果重最大者達650公克，平均果重為375公克、果長13公分、果寬8公分、果厚7公分，香味濃、肉質細、纖維少，可溶性固形物含量高，最高達23°Brix，平均16.5 °Brix，酸度低，平均酸度0.16%，品質頗佳；種子稍大，種子率為9.6%，種子具多胚性。

（十一）聖心（Sensation）

從美國引進的品種，中晚熟種，7～9月成熟，產期在愛文芒果之後，結果率佳且豐產，但容易發生隔年結果情形，因此豐收的當年著果會很多，隔年卻結果很少，第3年又恢復結果正常，這種大小年結果狀況是本品種栽培上的困境，因此栽培面積很少。本品種果實呈橢圓形，平均果重約235公克，果皮紅色，光滑細緻而厚，果肉橙黃色，肉質比海頓芒果細緻，幾無纖維，種核稍大，種核佔果實重量之比率約14% ，果肉汁液多，氣味清香，糖度高，平均可溶性固形物含量15°Brix，品質優良，但在樹上完熟或成熟度太高時果肉會出現生理劣變，在果實尾端靠近種核處，剖開果肉後靠近種核部分已軟化或腐爛，且帶有酸味。因此本品種應降低採收成熟度，不可太成熟。

（十二）海頓（Haden）

從美國引進的品種，早熟種，6～7月成熟，產期略比愛文芒果早，本品種當初在推廣的時候被認為需要高溫環境才能正常著果，因此較適於臺南、高屏地區栽培。果實大小與愛文近似，橢圓形，平均果重約350公克，香氣濃，果皮厚，向陽面呈粉紅色，果肉橙黃色，略有纖維，肉質稍粗，糖度高，平均可溶性固形物含量15 °Brix，風味佳，品質優、種核小，種核佔果實重量之比率約為8% 。對炭疽病及果蠅之耐性較愛文強，且較耐貯運，但結果率較

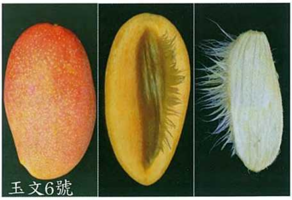
愛文差。

(十三) Aroemanis

Aroemanis芒果成熟之果實果皮仍是深綠色

從印尼引進，豐產，屬中晚熟品種，7～8月成熟。果實橢圓形，平均果重460公克。果實外觀濃綠色，成熟後並不轉色，因此難以從果皮的色澤去判斷成熟度，果肉橙黃色，具有特殊之龍眼香味，因此又被稱為「黑香」。糖度高，平均可溶性固形物含量15.6°Brix、皮暗綠色，果肉橙黃色，質地細緻，幾無纖維，品質極優良，為多胚品種，種核佔果實重量之比率約為9% 。本品種植株枝梢細長柔軟且花序長，因此開花結果時容易垂地，需加強誘引或立支柱。

(十四)玉文6號



玉文6號

臺南市玉井區郭文忠先生所選育，果實長橢圓形，果重600～1,000公克，果皮紅色，色澤鮮艷，果肉細，幾無纖維，可溶性固形物含量15.1°Brix，酸度低。種核佔果實重量之比率約為8% 。

加工用品種

臺灣芒果尚未有專為加工的品種，品種多以鮮食為主，亦可加工製成

芒果汁、芒果青、芒果乾、芒果果醬等。

一、芒果丁：原料以愛文芒果為主，果肉為淡黃色，纖維極少，肉質細緻，可溶性固形物含量12.7°Brix，汁多，具淡淡清香味。

芒果乾

芒果醬

二、芒果青：將未成熟之土芒果，進行醃製，製成芒果青。

三、芒果乾：市面上芒果乾常見品種為土芒果、愛文和凱特等。

外銷用品種

目前臺灣芒果主要外銷地區為日本、香港、中國、韓國等，主要外銷品種為愛文和金煌芒果。

外銷日本之愛文芒果禮盒

由各國家之出口單價而言，日本、韓國及澳洲居高，這些都是政府極力拓展的外銷市場，出口品種以愛文為主，香港及新加坡市場則以金煌為主。

品種選育目標與作法

（一）育種目的

1、改善現有栽培品種的缺點：愛文、在來種、金煌和凱特為臺灣經濟栽

培的主要品種，但愛文品種雖然結果穩定、產量高、果實品質佳、果皮顏色鮮豔，但對炭疽病抗性弱、提早採收品質不佳；在來種雖風味佳，但果實小、種子大、果肉纖維多；金煌及凱特等果形大、果實品質佳，但太晚採收容易發生果實劣變。

2、創育新品種，使栽培品種更多樣化：雖然目前臺灣芒果栽培品種及地方品系為數眾多，但仍有過度集中於單一品種(愛文)之問題，仍需藉由芒果育種工作，選育出果實品質佳、符合目前栽培需求優良品種，使栽培品種更多樣化，供農民選擇利用。

（二）育種目標

1、果實品質佳

臺灣主要栽培品種，在來種的風味佳，但果實小、種子大、纖維多，愛文對炭疽病抗病性弱，櫥架壽命短，金煌及凱特太晚採收容易發生果實劣變。為改善這些缺點，期望育成中型果(400-600 g）、外觀佳（果皮鮮豔等）、風味佳、纖維少、果肉率高、具抗(耐)病性等特性品種。

2、耐貯性佳

選育可提早採收且容易催熟的品種，用以延長櫥架壽命，提高貯運品質，必且可降低人工採收成本。

3、不時花品種

芒果主要產期集中於每年6-7月之間，此時正值其他水果之盛產期，常

導致產銷失調問題，選育具有不時花特性且果實品質佳的品種，以調節產期，避免產期過於集中，產銷失衡問題。

4、矮生性

矮性品種的選育，可有效提高芒果種植密度，進而促進土地利用率，而且矮性品種有較佳之抗風性及可採省工栽培，栽培上可節省勞力，降低生產成本。

5、早熟或晚熟性

可延長芒果產期，用以分散產期，解決產期集中的問題。

6、開花結果穩定

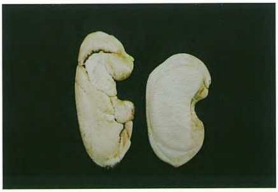
面臨氣候的變遷，選拔花粉對溫度鈍感之品種，確保芒果著果性。

（三）芒果育種面臨問題及因應策略

1、幼年性長，耗費很多人力及資源：芒果的實生後代從播種至開花結果，須要4–6年才能初步選拔，所需育種年限長，此特性不僅育種效率低，更需要耗費龐大的土地及人力。育種上可嘗試及因應的方式有：

（1）縮短幼年性：利用肥培或密植等方式，加快芒果植株生長速度，以及早度過幼年性。另外，可利用嫩梢頂接方法將實生幼苗抽二次新梢之頂端作為接穗，嫁接於即將開花成年果樹之枝條頂端，可於當年嫁接後開花結果。因此從播種到開花結果僅需8～10個月，可在2～3年內即可選出新品種，大大縮短育種年限。

（2）早期預測：芒果之花穗、小花與果實等三者間顏色具有相關性；葉片重、葉面積與果重、種子重間具有相關性；花穗長與果實重及種子重間也具相關性。利用這些園藝性狀間的相關性可作為早期選拔指標或利用親緣關係分析，在早期篩選雜交後代。



芒果種子胚性，左（多胚）、右（單胚）

2、種子胚性具單胚與多胚：單胚型芒果，其實生後代易形成品種間自然雜交，產生後代變異大，可做為實生選種之優良親本；多胚芒果之種子具有數個胚，播種後能長出2株以上的苗，但通常有性胚都不發育，因此實生苗都為無性胚發育而成，而維持母本的性狀。所以，育種上都用單胚品種作為母本，因多胚品種之有性胚常不發育而不能得到雜交胚，因此多胚品種不宜作為母本。

芒果種子發芽情形，左（單胚）、右（多胚）

遺傳上高度異質結合，實生後代變異大

3、人工雜交效率低：人工雜交雖為果樹育種上最普遍的方式，但是因芒果花序之小花數量大、花粉小、柱頭壽命短，而

且容易遭受環境因子影響，尤其是氣溫，導致雜交授粉工作困難，成效甚低。因此育種上可採用自然雜交，以單胚品種作母本，將優良品種(系)混植，由實生後代中選拔。

4、遺傳上高度異質結合，實生後代變異大：芒果屬於異花授粉的果樹，實生後代容易產生變異，尤其是單胚品種，其實生後代容易形成種間自然雜交，因此具有高度的異質結合特性。育種上可藉由培育大量實生後代，以增加選拔機率，但相對的須耗費龐大的土地及人力。

結語

芒果的品種極具多樣性，全世界的芒果品種大約有數千種之多，臺灣從西元16世紀引進栽培，接著從1912年至今先後從印度、東南亞、美國等引入許多優良品種，另外一方面試驗研究機關、農民等亦陸續選育諸多的芒果優良品種（系）。目前國內具有經濟生產的品種加上種原保存的品種總數達120種以上。因此臺灣芒果的品種或市面上可見的品種是相對於其他水果是較具多樣性的，也較不容易分辨。栽培上如何選擇合適品種，應考慮地區特性、產期特性、栽培技術難易度、市場接受度、銷售管道等，適當選擇品種，才能有效因應產銷問題。

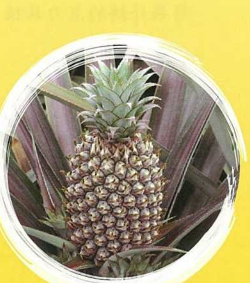
芒果育種最有效率的方式，還是以自然雜交方式，從實生後代中選拔優良品系。為進行育種工作仍須持續進行芒果種原的收集，以充實種原庫。在育種的過程，需要使用較大面積的土地及投入大量人力，因此在有限的芒果試驗的田區及人力下，必須充分規劃及利用。進而達到改善現有栽

培品種的缺點，並增加品種的多樣性，創育新品種，供農民選擇利用等育種最終目的。

鳳梨

■ 作者／官青杉、唐佳惠、蔡惠文

鳳梨(*Ananas comosus* (L) Merr.) 英文稱為pineapple，西班牙文稱為pina是鳳梨科(Bromeliaceae)、鳳梨屬(*Ananas*)多年生草本植物，別名波羅、黃梨、王萊、王梨或旺來。原產於熱帶美洲，清朝康熙末年傳入台灣，迄今已有300餘年歷史。民國元年前後，日人引入開英種，設立加工廠產製鳳梨罐頭，奠定臺灣鳳梨產業基礎，並成為重要經濟果樹。根據101年農業統計年報記載，臺灣鳳梨種植面積為9,335公頃，產地分布自台中、彰化以南至台東、屏東，以屏東縣居冠，佔總面積27.3%，台南市次之，佔總面積15.0%，嘉義縣居第三位，佔總面積14.5%，高雄市居第四位，佔總面積14.1%，南投縣居第五位，佔總面積12.8%，其餘占16.2%。鳳梨栽培品種演替往往受到產業利用特性而改變，由早年膳食調理用的本地種鳳梨，演變為因應加工製罐需求的開英種，如今隨時代的變遷，消費大眾對鮮果市場需求擴大，使鮮食品種栽培面積逐年增加，其中台農17號金鑽鳳梨種植最多，約佔臺灣鮮食鳳梨栽培總面積80%以上。



經濟栽培品種

(一)‘開英種’

開英種

又名外來種鳳梨或改良種鳳梨，目前本省栽培的開英種鳳梨可分成「突目系」、「正常開英」及「三菱系」等三個系統。開英種鳳梨植株較大，葉緣無刺，平均果重1.6公斤，果皮薄，纖維稍粗，肉質稍硬且緻密，糖度16.0∘Brix，酸度0.35%，糖酸比46，風味濃郁，為目前世界上主要的加工製罐用品種，適合產期為6至8月。

(二)‘台農4號’

台農4號釋迦鳳梨

俗稱為「釋迦鳳梨」，由於食用時可將果實縱剖為2或4等份，以手指按果目順序剝食，免削果皮，又稱「剝皮鳳梨」。台農四號鳳梨植株中，葉緣有刺，果實圓筒形，但早春生產的果實多呈塔形或圓錐形，果目突起。肉質細密、纖維少、香味濃。果汁率低、糖度約19.5°Brix、酸度約0.43%，糖酸比45，平均果重1.2 公斤。由於耐貯運，是早年臺灣鮮果外銷的主力品種。適合3至5月生產。

(三)‘台農6號’

台農6號蘋果鳳梨

俗稱『蘋果鳳梨』。葉緣有刺，果實圓筒形或短圓形，平均果重1.3公斤，果皮薄，纖維細，肉質極軟且緻密，果心稍大，但脆而可口，糖度15.0°Brix，酸度0.34%，糖酸比44，

多汁風味佳，深受消費市場歡迎的鮮食品種。由於貯運性較台農17號鳳梨差且產期與之重疊，栽培面積近年來有逐漸下降趨勢。適合產期為4至5月。

(四)'台農11號'

俗稱『香水鳳梨』。植株矮小，葉緣無刺，果實圓筒形，果目突起，平均果重1公斤，纖維細，汁多，糖度14.8°Brix，酸度0.57%，糖酸比26，果實具特殊香氣，耐貯運，是目前臺灣鮮果外銷品種之一，由於本品種之風土適應性較廣，有移往較熱帶栽培之趨勢。適合產期為5至6月。

台農11號香水鳳梨

(五)'台農13號'

『冬蜜鳳梨』。植株高，葉長直立，葉片先端及基部常見零星微刺，果實圓錐形，果目略突，苞片長呈紫紅色，平均果重1.2公斤，果肉金黃色果心小，纖維稍粗，糖度高，酸度低，鳳梨特有風味濃。正常產期為6月下旬至7月中旬，但可利用產期調節而週年生產，本品種相較其他品種適合在秋冬季生產，因此，果實生產適期可安排在10月至翌年2月。

台農13號冬蜜鳳梨

(六)'台農16號'

『甜蜜蜜鳳梨』，植株中大，葉片較軟，葉

台農16號甜蜜蜜鳳梨

緣無刺，果實長圓錐形，平均果重1.3公斤，果目略突，纖維少(幾乎無粗纖維)，肉質細嫩，糖度高達18°Brix，酸度0.47 %，糖酸比38.3，風味佳。適於4至7月生產。

(七) '台農17號'

台農17號金鑽鳳梨

『金鑽鳳梨』。植株中大，除葉尖外，葉緣無刺，果實為圓筒形，果皮薄，花腔(芽眼)淺，平均果重1.4 公斤，果肉深黃色或黃色，纖維中，果心稍大但細嫩可食，糖度14.1°Brix、酸度0.28 %，糖酸比50.4，口感及風味均佳，是目前國內栽培最多的鮮食鳳梨品種，亦是主力外銷品種。適當生產期為3至6月。

(八) '台農18號'

台農18號金桂花鳳梨

『金桂花鳳梨』。植株中大，除葉尖外，葉緣無刺，果實圓錐形，果目略突，平均果重1.5公斤，皮薄，花腔淺，果肉黃或金黃色，纖維粗細中級，糖度14.1°Brix、酸度0.39 %，糖酸比38.7，具有桂花香味。適當生產期為4至7月。

(九) '台農19號'

台農19號蜜寶鳳梨

為『蜜寶鳳梨』。植株小，除葉片先端外，葉緣無刺，葉片暗濃綠色。果實圓筒形

，平均果重1.6公斤，小果數目較多，皮薄，花腔淺，果肉金黃色，肉質細密，纖維細，糖度16.7°Brix、酸度0.46%，糖酸比37.8。適合4~7月及10~11月生產。

(十)'台農20號'

台農20號　牛奶鳳梨

『牛奶鳳梨』。植株高大、葉片長，葉尖及葉緣皆無刺、葉片暗綠黑色。果實圓筒形，平均果重1.3　公斤，小果數目較少，皮薄，花腔淺，果肉白色，肉質細密，纖維細，具特殊香味。適合5至10月生產。

(十一)'台農21號'

台農21號黃金鳳梨

『黃金鳳梨』。植株中等，葉緣無刺，葉片草綠色。果實圓筒形，果目略突，平均果重1.34公斤，果肉金黃色，質緻密纖維中，糖度18.4°Brix，酸度0.63%，糖酸比29.2，風味佳。適合產期為4月至11月。

(十二)'台農22號'

台農22號蜜香鳳梨

『蜜香鳳梨』植株中等，葉緣無刺，葉片暗紫紅色。果實圓筒形，果目平。平均果重1.5公斤，糖度高17.6°Brix，酸度0.43%，糖酸比40.9，果肉黃色，具特有風味。適合產期5至6月及8至10月。

育種目標與作法

（一）容易栽培管理品系之選拔

選育植株發育適中、葉片邊緣無刺及果實大小適中之品系。由於鳳梨每株僅結一果，故單位面積的種植株數將影響鳳梨農戶之收益，因此，植株發育過於旺盛、大而不當者，易使單位面積產量較低。此外，鳳梨刺對產業從業人員之操作影響甚巨，故無刺為重要選育目標。至於過小的果實將影響產量，而過大之果實，不利於目前社會型態偏向核心家庭，最好以單次可食用完畢之大小者為適合之果形。

（二）適合低溫季生產之優質品系選拔

選育低溫季不易受寒害、果實糖度14˚Brix以上、酸度0.5%左右、糖酸比在28以上之品系。目前國內低溫季仍可容納高優質的鮮食品系，且若能選獲，則有國際產業發長優勢可期。

（三）高溫期不易發生嚴重生理障礙品系之選拔

由於臺灣位於北迴歸線通過地區，全年高溫季長達5個月，且高溫期之最高溫常超過32℃，已超過鳳梨最適之生長溫度28-32℃。為避免高溫引起的生理障礙造成鳳梨農友損失，故宜儘速選育符合此一特性之品系。

（四）耐貯運品系選拔

目前國際上對臺灣鳳梨鮮果之需求日殷，唯鳳梨果實為熱帶水果，在貯運上有寒害的隱憂。雖然已有一定規模的外銷，然市場受限於貯運期，而以鄰近臺灣的國家為主，但這些國家的市場胃納量畢竟有限，且近年來

亦常有貿易商詢問能否建立鮮果銷售溫帶國家的配套方案，有鑑於此，選育耐貯運的優良鮮食品系已刻不容緩。

（五）機能性品系選拔

現今社會對具有優良機性的鳳梨鮮果需求日增，且未來市場走向分眾消費，為維持產業競爭力，差異化的選育工作已日益重要。

育種特性與作法

鳳梨科植株種類繁多，共有三個亞科包含鳳梨亞科(Bromeliaceae)、皮氏鳳梨亞科(Pitcairnioideae)及氣生鳳梨亞科(Tillandsioideae)，超過57屬2200多種。依生長形態有附生型及地生型兩種，有生長在熱帶雨林氣候，也有生長在沙漠氣候區域分布廣泛。本文所謂之鳳梨為鳳梨科(Bromeliaceae) 鳳梨屬(Ananas)多年生草本植物，壽命可達五十餘年，果實由多數小果(花)聚合而成，視品種之差異，小果數介於75－150個，每小果著生一朵花，雌雄同花且花器構造正常。食用鳳梨多為自交不親和，因此以無性繁殖為主，包含冠芽、裔芽、吸芽及塊莖芽等皆可為繁殖體。

（一）雜交株苗培育

由於鳳梨具有自交不親和之特性，因此，適合雜交育種選育新品系。選定之親本花序每日的開放朵數視氣溫而異，自數朵至10數朵不等，因此，整個花序授粉完成約需3－4週。通常於黎明至上午9點前為授粉最佳時間(Cabral *et al*.,1993)。完成雜文授粉之花序，約需經3個月的果實發育期，才能採收果實並收集種子。每個果實所能獲得的種子數視親本組合而異，

由數十粒至數百粒不等。種子經前處理後即可播種，約1個月後開始發芽，而進入株苗淘汰作業。通過汰選之植株於高度約30公分時可移植至田間培育。自種子播種至第一次果實品質分析間，約需經過3－4年的培育及選拔。

（二）優良株系培育

獲選株系通常視品系待性，給予適當無性繁殖方法以固定其優良特性。由於傳統的鳳梨芽苗繁殖倍率低，每年僅能擴充2－6倍，大幅限縮育種進展。為加速種苗繁殖倍率，常於選拔過程搭配使用老莖切片、冠芽葉插或組織培養等技術。然組織培養因變異率稍高，故需多加留意。

據Chan（2006）指出，鳳梨每23,000－45,000株實生後裔，約可選獲300優良株系，其值與目前國內的選種現況相似。本所嘉義分所自1975年重新進行雜交選種迄約40年，已進行335個雜交組合，收穫充實種子數1,425,574粒，培育實生株苗654,146株，每年初選植株約200－400株系，複選優良株約400－600株系，並已完成7個鮮食鳳梨品種之命名。

（三）組織培養後代營養系選拔

本所鳳山分所台農20號牛奶鳳梨，係於1972年由夏威夷引入，利用組織培養進行種苗繁殖，從後裔族群的變異中，選拔出具優良特性之營養系，成為唯一非利用雜交育種之鳳梨品種。

結語

國際上鳳梨產業的發展方向，據國際農糧組織紀載，早期多為產地鮮食消費，或以鳳梨果肉罐頭加工、果汁加工或製為鳳梨蜜餞等方式，做為國際貿易的流通品項。然而近數十年來，鮮食鳳梨因運輸產業發達及採收後處理技術精進等利多，已發展成國際主要商品種類，尤以美國、歐盟及日本等為世界三大鮮食鳳梨進口市場。由於鳳梨為典型的熱帶水果，貯運技術及設備需求更高。雖然目前的產業發展現況，係由鄰近主要消費地之國家做為主要輸出國，例如美洲市場以哥斯大黎加為主要輸出國，亞洲市場以菲律賓為主要輸出國等等。由於台灣鄰近日本及中國市場，且鮮食品種眾多又各具特色，若能再加強耐貯運品種的選育，以中、長程貯運期之消費國家目標市場，台灣的鳳梨產業深具發展成重要產業之潛力。

荔枝

■ 作者／方信秀、張哲瑋、張仁育

荔枝(*Litchi chinensis* Sonn., Lichi)屬無患子科(Sapindaceae)高經濟價值之亞熱帶果樹，原產於中國華南、海南島及越南北部一帶。全世界主要產區包含中國、印度、越南、馬達加斯加與臺灣。由於荔枝果實甜度高、肉質鮮美且果皮鮮豔討喜，近40年來南非、澳大利亞、泰國、美國、墨西哥、以色列、緬甸、孟加拉、巴基斯坦及尼泊爾等國家均投入荔枝經濟生產，使該作物成為全球貿易果品之一。

荔枝對土壤的適應性良好，但氣候條件限制其產區分佈。以臺灣為例，臺灣北部、東北部地區冬季至翌春多雨，降低光合作用效率並影響荔枝開花與授粉，因此臺灣荔枝產區主要分佈於苗栗以南，包含臺中、南投、彰化、嘉義、臺南、高雄、屏東等地。此外，涼溫乃是誘導荔枝開花之關鍵因子，而低於5℃以下低溫則可能對荔枝生長造成損害，因此世界上主要產區介於緯度20－30°之間。臺灣兼具栽培環境得宜、農民管理技術佳等荔枝生產優勢，單位面積產量高且品質優良。

臺灣早年荔枝栽培品種幾乎為黑葉，但因品種單一、且荔枝不耐掛樹及貯放，因此使產期過度集中，易發生滯銷、收益不佳等產業問題。近10年來隨著栽培管理技術趨於成熟，區域農友發展早熟品種玉荷包或晚熟品種糯米糍與桂味生產，農業試驗所亦陸續育成新品種荔枝，盼能分散產期、增加消費者選擇並提高生產者收益。臺灣未來若可精準施肥及用藥減少生產成本，另一方面加強貯運能力拓展產期及外銷市場，不但可增加產業價值，更可減少國內市場銷售壓力，產銷平衡以獲取最佳利潤。

臺灣栽培荔枝品種介紹

荔枝栽培歷史悠久，品種多樣性高。全中國約有200多個品種，商業生產的品種約20多種。臺灣傳統荔枝品種多自中國大陸引進，亦有發展出部分地方品系，加上近年農業試驗所育成新品種，使得目前臺灣荔枝品種及其產期亦趨多元。臺灣荔枝主要產季約於5月中旬至7月中旬，如以主要栽培品種黑葉作為中熟品種，前後劃分可將荔枝依產期早晚分為極早熟、早熟、中熟、晚熟、極晚熟5類：

(1)極早熟品種：台農6號-豔荔、三月紅、楠西早生、台農2號-旺荔、台農7號-早大荔

(2)早熟品種：玉荷包、台農1號-翠玉

(3)中熟品種：沙坑、黑葉

(4)晚熟品種：台農5號-紅寶石、台農3號玫瑰紅、大丁香、糯米糍

(5)極晚熟品種：台農4號吉荔、桂味

其中玉荷包、沙坑、黑葉、糯米糍與桂味為最主要的栽培品種。在此將簡略介紹臺灣常見之栽培品種以及近年由農業試驗所育成推出之新品種。

臺灣常見荔枝栽培品種

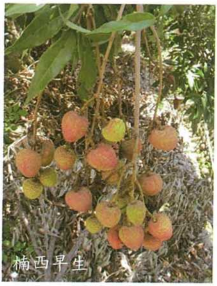
(1)三月紅

三月紅為極早熟品種，農曆3月果皮顏色即轉紅，故稱為三月紅。本品種為70年代於新竹縣寶山鄉發現，應為先民自中國大陸引進品

種，夜溫20－22℃即可誘導花芽分化，在高屏地區可於4月中採收。三月紅荔枝果形為橢圓形或歪心形，果皮鮮紅色，棘平，果實大，幾無焦核，果肉率約65%，可溶性固形物15－18°Brix，內果皮常呈褐色革質化膜狀影響品質，裂果率亦高，雖較玉荷包產期早，但著果率低，產量不穩定，酸度偏高不受臺灣消費者歡迎。此品種植株生長緩慢，不易進行高強度修剪，結果期宜維持土壤溼度減少裂果。

(2)楠西早生

本品種可能為先民自中國大陸引進品種「水東黑葉」，早年臺南楠西居民由東山引入並發展為地方品種，後經農試所鳳山熱帶園藝試驗分所選出後以楠西早生暫名之。楠西早生荔枝在臺南、高屏一帶尚有生產，產期僅次於三月紅，約於5月上、中旬間，夜溫20－22℃即可誘導花芽分化。本品種果肉率約73%，果實心臟形，果皮顏色暗紅，單果重約24克左右，部分果實具焦核，可溶性固形物15－17°Brix，風味與黑葉相近。


楠西早生

(3)玉荷包

玉荷包

玉荷包於臺灣種植面積約2,000－2,500公頃(圖3)，焦核率可達50%以上，果肉率74%，可溶性固形物17－20°Brix，果皮綠中轉紅時甜度最高最可口，果肉厚實且果皮外

觀紅中帶綠，深受市場歡迎，果棘尖而深有刺手感為其特色之一。玉荷包與中國大陸「妃子笑」為異名同種。相傳唐玄宗為了楊貴妃累趴了八匹駿馬；派人將令人垂涎欲滴的荔枝連夜遠從嶺南千里之外送回長安，只為博妃一笑，楊貴妃看到相當開心，故名妃子笑，由此可知玉荷包吸引人之處。

玉荷包於夜溫15－17℃即可誘導花芽分化，依此氣候條件，屏東恆春及臺東太麻里皆可種植，產期始自5月中旬，較黑葉荔枝較早2－4週。由於本品種產量不穩定，需要疏花、除梢等勞力密集之栽培管理技術，因此其生產成本偏高。營養生長期培養有效葉片數充裕、強健著果枝條，並具備良好水份管理措施，將有助於穩定玉荷包生產、提高其產量。

(4)沙坑小核(竹葉黑)

沙坑種為農試所嘉義農業試驗分所於嘉義縣竹崎鄉發現之大果品種，為臺灣地方品種，嘉義至高雄一帶均有生產。本品種小葉較小而呈披針形、新梢呈淡綠色係其辨識特徵。沙坑荔枝果色紅豔、單果重25克以上，焦核率30－50%之間，果肉率75%，平均種子重1.7克，果肉清甜多汁、肉質細緻，產量高但易有大小年情況發生，所以在盛產年採收前後應儘速施肥，促使萌發新梢，10月中下旬後進行環剝及噴灑益收控梢可維持亦年產量。

沙坑小核（竹葉黑）

(5)黑葉

黑葉

黑葉為先民自中國大陸引進，因果實品質良好、穩產且豐產等優良特性而成為臺灣最主要的栽培品種(圖5)。本品種果實心臟形，果皮成熟時呈暗紅色，果棘較平滑，單果種約於22－27克之間，種子大而無焦核現象，果肉率約70%，可溶性固形物含量約16－18˚Brix。黑葉花芽分化需15℃以下、6週以上涼溫刺激，因此如逢暖冬年，高屏地區黑葉可能發生開花不良問題。早期臺灣約有9成以上荔枝皆為黑葉，隨高雄大樹玉荷包產業興起，現在黑葉栽培面積約佔臺灣荔枝7成左右。

(6)糯米糍

糯米糍

現今臺灣栽培之糯米糍為優良晚熟品種，與中國糯米糍為屬同名異種。本品種由嘉義農業試驗分所於南投縣集集鎮發現，故又稱集集糯米糍。糯米糍小葉形狀為長橢圓形，小葉顏色為墨綠色，新梢幼葉呈鮮紅色。其果形稍圓、果皮鮮紅，單果重18－21克，果肉率75%，可溶性固形物約18－20˚Brix，果棘尖而深，焦核率可達90%。糯米糍果肉細緻Q彈、汁甜而香氣濃郁，深受消費者喜好。刺激花芽分化所須的溫度須達15℃以下，因此在嘉義以南的地方種植若遇暖冬即不開花結果，產量較不穩定，且有裂果問題。焦核率高為此品種特色之一，但栽培地區授粉樹種影響焦核率，若種

植區域有黑葉等大核品種，則焦核率低於1成；若栽植地區大多為糯米糍等焦核品種，則呈現較佳焦核率。

(7)桂味

桂味荔枝單果重約18－21克，可溶性固形物約16－19°Brix，水分含量高，無焦核現象，具有特殊香味為此品種最大特色。果型扁圓形，果棘粗而淺，果實成熟時趨向平滑，果皮為鮮紅色，成熟時極為鮮豔美觀。此品種需低於15℃的低溫才可誘導花芽分化，為極晚熟品種，桂味荔枝較黑葉荔枝產期晚許多，有延長荔枝產期效果，但不建議於嘉義以南地區種植。

桂味

以下為農試所近年推出之荔枝新品種：

(1)台農1號-翠玉

翠玉荔枝為農業試驗所嘉義分所以黑葉為母本、玉荷包為父本雜交選育，於民國93年命名，因適當採收適期果皮呈黃綠帶微紅色，故取名為翠玉。本品種產期、果實品質較似於玉荷包，著果情形則似於黑葉且不用疏花，屬於豐產

台農1號-翠玉

、產量穩定、容易栽培管理品種，但需注意本品種不宜種植於強酸性(pH＜4)土壤。翠玉單果重20－25克，焦核率70%，種子重約0.4－1.0克，果肉率80%，可溶性固形物18°Brix，肉質脆、甘甜多汁。在臺灣南部約5月下旬可採收，中部約6月上旬，較黑葉荔枝早約7至10天。翠玉荔枝果皮較薄，果實成熟期時久旱驟雨偶有裂果的現象，需做好土壤水分管理，另外採收後維持環境濕度可避免果實外觀失色。

(2)台農2號-旺荔

台農2號-旺荔

旺荔荔枝為農業試驗所鳳山分所以沙坑為母本，玉荷包為父本雜交選育，單果重18－25克，100%小核，單種子重在1公克以下，果肉率約76%，可溶性固形物18.5°Brix，果棘不明顯。18－20℃之日最低溫就可滿足花芽分化需求。果實成熟期約於5月上旬較玉荷包早，無隔年開花問題，果實套袋之色澤豔麗，肉質優良具有早熟質優特點。缺點為太早花會形成大花穗，枝條較易徒長，遭遇強風造成撕裂，需要利用修剪短截，或以繩索固定粗大枝條之分叉基部或加設支柱防止撕裂。本品種高壓苗生長速度較緩慢，以高壓苗栽培達到盛產年齡需5年以上，若以現有經濟生產樹齡之強勢品種（如玉荷包、高雄早生等）作為砧木，進行品種更新嫁接，在2年內可恢復到原有之生產潛力。因具有父本‘玉荷包’之特性，必須在營養生長期培養有效的結果枝，並控制在10月下旬之後不再抽生晚梢，防止隔年開花。因本品種屬極早

熟種，花芽分化之低溫條件於18－20℃，很容易因提早控制晚梢造成大花穗，可以短截花穗，幫助著果及防止結果枝撕裂。也可以調節最後一次梢在10月下旬成熟，可以誘導短花穗。其他管理可參照玉荷包栽培方法。

(3)台農3號-玫瑰紅

玫瑰紅荔枝由農業試驗所嘉義分所選育而成晚熟品種，為糯米糍或桂味後裔，因果皮鮮紅且果肉具有玫瑰的香氣而得名。玫瑰紅荔枝葉基呈楔形、葉尖漸尖，具波浪狀葉緣，其果實大而鮮紅、果皮縫合線明顯，縫合線兩邊的果皮會略微突起，果皮易從縫合線剝開，且剝開後果肉易從果蒂脫落，因此食用時，果肉及果汁不沾手，為其一大特點，故坊間俗稱為「拉鍊荔枝」。其肉質Q而香甜，風味馥郁，頗受臺灣消費者青睞。玫瑰紅荔枝單果重平均24－28克，果肉率73%，可溶性固形物17－20°Brix，焦核率一般約在35%左右，但受栽植環境花粉源影響。本品種適當採收期為盛花後12週，前後1週果實品質尚佳；果實採後貯藏性亦優，低溫冷藏可保存3－4週，使其調節供貨時間較具彈性，臺灣南部自然產期落於6月間、中部地區則可延至7月中旬後。栽培管理需注意營養生長期培養強健枝

台農3號-玫瑰紅果實縫合線可輕易剝開，食用不易沾手

梢與控梢，南部地區可培養3段梢生長、而中部地區則建議培養2段梢，並令枝梢於11月上旬、嗣後不再抽梢以成熟進入花芽分化期。

(4)台農4號-吉荔

台農4號-吉荔

吉荔荔枝為農業試驗所鳳山分所育成，母本為泰北主要品種Chakrapad，具有豐產、巨型果等特點，與糯米糍、桂味產期相同，為極晚熟品種，可有效利用晚梢控制防止隔年開花，較不具有隔年開花等缺點。小花穗著果良好，果實自生理落果結束後，果穗近乎垂直懸掛，不貼在葉片，噴藥死角少。花芽分化完成時期在2月上旬，平均單果重在41.5±2.2克間，屬巨型果，果肉優質果皮鮮紅亮麗，可溶性固形物17.8±0.4°Brix，果肉率（可食用部分）占70.2±1.7%。種子大部分為大核，平均種子重4.7±0.2克，成熟果色紫紅色。

管理上需注意如下：

1.本品種為晚熟種，花芽分化之低溫條件15℃，因此以中部地區之氣候調條件最適合，而且可利用不同海拔高度，把產期往後調節，爭取獲利機會。南部地區則較不鼓勵栽培，因產期與黑葉重疊。

2.本品種生長勢強，在品種更新時，不論高壓苗或嫁接繁殖都可維持原來的生長勢。在生理落果結束後，可以利用果實套袋（白色果袋），減少病蟲害防治之噴藥次數，並明顯幫助著色。

3.本品種果實成熟後至退甘（糖度降低及風味劣變）時間較一般經濟品種長，也就是可掛在樹上較久而維持風味，可以避免短期搶收，影響市場供需及損及農有利潤。

4.其他管理可參照玉荷包栽培方法。

(5)台農5號-紅寶石

台農5號-紅寶石

紅寶石荔枝為農業試驗所嘉義分所自妃子笑（和中國大陸妃子笑同名異種）實生後代選拔育成，小葉平展呈披針形、葉尖長尖，生長勢旺盛。果形長心形，果皮顏色紅色，果棘隆起，縫合線不明顯，單果重介於18－21克之間，平均種子重介於0.6－1.2克間，焦核率約50%，可溶性固形物約18－19°Brix，肉質脆而多汁、甜味鮮明，且果實耐貯性良好。本品種無裂果情形、著果甚佳為具焦核特色之豐產品種，估算每公頃產量可達12公噸以上，有發展為有機栽培品種潛力。紅寶石荔枝需涼溫較足環境，宜在臺灣中部，尤其山坡地種植，果實採收期約為6月下旬至7月上旬。採後修剪與禮肥、控梢有助穩定紅寶石荔枝生產，控梢於10月底至11月初環剝主枝為之。

(6)台農6號-豔荔

台農6號-豔荔

豔荔荔枝為農業試驗所鳳山分所育成，母本‘Khom’為泰國中部低海拔區經濟栽

培品種。豔荔荔枝不會隔年開花，即使面臨暖冬都可安然度過，花芽分化條件在21－22℃可以滿足，花芽分化在11月間完成，產期於4月，目前為臺灣最早熟的品種，鮮紅色，大果，果實橢圓形。果肉臘白色，有特殊香氣。糖度19°Brix以上，果肉率70%，嫩葉為棕紅色為其判別特點，果皮色鮮紅，龜紋淺而不明顯。因產期調節幅度大。果品可稱得上色、香、味具全，果實鮮紅豔麗，因此商品名取名'豔荔'

管理上需注意如下：

1.本品種生長勢強，可用高壓苗繁殖栽培，若能利用現有經濟栽培品種當砧木，採用高接方式進行品種更新，可以快速讓新品種進入經濟生產。

2.本品種為極早熟種，花芽分化之低溫條件21－22℃，花芽條件最早可在11月間分化完成，因此在9月下旬之後開始抑制晚梢，可使最早花之優勢充分表現，產期才能完全調節在4月間。

3.因本品種為極早熟種，因此同一園區需利用修剪及留梢技術，控制5%之植株為早花，95%植株延後1週以上，否則可能因花粉源不足影響授粉及受精機會，進而影響產量之穩定性。

4.其他管理可參照玉荷包栽培方法。

(7)台農7號-早大荔

早大荔荔枝為農業試驗所嘉義分所自沙坑實生苗後裔選育而得之極早熟品種，其生育習性與果實特色與沙坑相近，而產期約較玉荷包早10天

台農7號-早大荔

、與楠西早生相當，產期在南部為5月上、中旬，在中部為5月下旬至6月初。由於其產期早且果實碩大，因此稱作早大荔。本品種葉色濃綠、葉片呈長橢圓形、葉尖長尖，其果實呈橢圓形或心形，果皮顏色為紅色，果棘毛尖狀，縫合線不明顯。平均單果重約30克、一輪果可達35克以上，平均種子重介約3.5公克，焦核率介於10%至30%，可溶性固形物含量約17°Brix，肉質細緻、風味清甜。早大荔產量豐而穩定，因不須剪花故生產成本較低。本品種為早熟品種，為穩定產量宜在10月底至11月初於主枝環剝，亦另可在11月中旬噴灑益收生長素去除冬梢。另外本品種生產要有健壯的結果枝，宜在採收後至秋末停梢前培養3段營養梢，並在第2段梢萌出後及抽穗末期對枝條進行適當疏刪。另於得於始花前後進行第2次環剝，可提高第1輪花的結果率，使早大荔的品種特性表現。果實剛開始轉色時薄施鉀肥，則有助增進果實糖度、提高果實品質。

新品種授權及利用

以上介紹的新品種除台農1號翠玉外，民間均有完成授權可合法供應苗木業者，農委會農糧署有完整配套措施，在果樹產業調整方案項下，希望農友透過產銷班→農會→縣（市）政府農業局→農糧署的管道提送有計畫性的荔枝品種更新規劃。品種權屬智慧財產權，受到法律保護，因此，農友對新品種更新若有興趣，請與表1所列授權對象聯繫，並充分利用農糧署之荔枝品種更新方案，共同為改善荔枝產業結構努力。

表1：荔枝台農1至7號品種授權情形

品種	品種權證號	授權對象及電話號碼
台農 1 號-翠玉	A00324	
台農 2 號-旺荔	A00528	臺中市大里區農會－張建智 04-24068011；0935303088
台農 3 號-玫瑰紅	A00535	1.嘉義縣竹崎區農會－林政昇 05-2612120 2.哈比果園－楊耀煌 049-2523364；0937019966 3.龍裕種苗園－高稚程 04-8230107；0987384352 4.農涎種苗場－莊順得 0492571783；0978233321 5.朋銓種苗園－羅有朋 0916596607 6.高雄旗南合作農場－郭來旺 07-6663580
台農 4 號-吉荔	A00617	臺中市太平區農會－陳明煌 04-22781148；0921372596
台農 5 號-紅寶石	A00729	正茂果苗園－羅瑞騰 04-8220615
台農 6 號-豔荔	A01058	1.臺南市楠西區果樹產銷第 14 班－黃儀勳 06-5750161；0939205922 2.高雄市大樹區果樹產銷第 32 班－鄭盈琅 0937336748 3.臺東縣太麻里果樹產銷第 2 班－胡漢傑 089-781316；0963004666
台農 7 號-早大荔	A01033	1.正茂果苗園－羅瑞騰 04-8220615 2.李坤城－李坤城、陳俊發 06-5752333；06-5752021

荔枝新品種布局策略

為了解決我國荔枝產業的問題，農政單位已就新品種的特性及我國各荔枝產區之地理環境，擬定了新品種布局策略，經過新品種布局後，預期我國未來荔枝品種產期與產區如表2所示，在大臺中地區，主要品種為台農3、4、5號，產期在6月下旬以後延至8月上旬，可大量抒解6月份‘黑葉’的量，次要品種為台農2、7號等早熟品種，產期在5月中旬至6月上旬，生產的量供應大臺中荔枝產區附近的小市場，可達到微調的作用。在大高雄地區，主要品種為台農2、6、7號，產期約在4月下旬至5月下旬，可大量抒解5月下旬至6月上旬‘玉荷包’及‘黑葉’的量，次要品種為台農3及4號，產期在6月中下旬，生產的量供應大高雄荔枝產區附近小市場。至於屏東、臺東地區由於栽培面積不大，無須區分主次品種一律栽種台農6、7、2號等早熟品種，使產期由現有之5月中下旬大幅提前至3月下旬至5月上旬，反之新竹、苗栗地區均種植台農4、5號等晚熟品種，將產期延後至8月中旬，屆時我國荔枝產期將可由目前之2.5個月大幅延長至5個月，其中盛產期可達4個月，如此市場不易飽和，應可相當程度的解決產銷失調的問題。

表2.荔枝新品種產期和產區佈局

產區	荔枝栽培面積(公頃)	品種屬性	3月	4月			5月			6月			7月			8月	
			下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中
新竹 苗栗	167	現										黑	黑	黑			
		主												4 5	4 5	4 5	4
臺中 南投 彰化 雲林 嘉義	5457	現								玉	黑 玉	黑 玉 糯	糯	糯			
		主										3 4 5	3 4 5	3 4 5	3 4	4	
		次						2	2 7	1 7	1	2	2				
臺南 高雄	4979	現							玉	黑 玉	黑 玉						
		主				6	2 6	2 7	1 7	1							
		次									3 4	3 4					
屏東 臺東	937	現						玉	玉								
		主	6	6	6	2 6 7	2 7										

現：目前主要栽培品種

主：產期調節首要建議品種

次：產期調節次要建議品種

黑：黑葉；

玉：玉荷包；

糯：糯米糍；

1~7：台農1~7號。

番石榴

■ 作者／謝鴻業、陳幼光、洪爭坊

番石榴(芭樂)原生於熱帶美洲墨西哥到秘魯一帶，性喜溫暖氣候，不耐低溫，是熱帶及亞熱帶地區常見的果樹種類之一。臺灣不是番石榴的原生地，但台灣引進番石榴已經超過三百多年歷史，臺灣光復後，番石榴品種不斷推陳出新，栽培技術持續改進以提升品質。其果實的營養價值除了富含膳食纖維外，其維生素C含量、抗氧化能力、亞硝酸鹽清除力等，均比柑桔類、蘋果、奇異果等常見水果還高。不僅造福了國內消費大眾，也開創出加拿大、大陸、香港等外銷市場。2011年更被旅遊美食評鑑權威米其林公司推出的英文版「台灣旅遊綠色指南」(Michelin Green Guide Taiwan)，列為特別力薦的臺灣特色水果。

臺灣番石榴栽培面積從1953年的705公頃，增加到2013年的7,171公頃；產量由3,175公噸增加到182,479公噸。栽培地區以高雄市2,646公頃最多，佔36.9%；台南市1,487公頃，佔20.7%；彰化縣1,192公頃，佔16.6%。依鄉鎮別排名，前五名依序為燕巢區1,265公頃，溪洲鄉463公頃，玉井區411公頃，大社區324公頃，楠西區316公頃。拍賣市場交易量從1996年的21,492公噸(市佔率5.58%)增加到2013年的58,261公噸(市佔率8.89%)，臺灣人對番石榴的喜好程度可見一般。

現有栽培品種介紹

番石榴品種若依果實後熟生理特性區分，可分成二類。第一類為更年型品種，也就是果實對乙烯敏感，有明顯呼吸高峰現象，其果實具香氣，但果肉極易軟熟，不耐貯運，可供果汁及鮮食用途。第二類為非更年型品種，其果實對乙烯不敏感，無明顯呼吸高峰，因果肉不易軟熟，櫥架壽命較長。供應鮮食為主，生產過剩時部份供作果汁原料。

台灣早期栽培的'土芭樂'，依其肉色分為紅肉、白肉、黃肉、綠肉數種，但多是零星栽培，其品質產量因不合時代需求，多已淘汰。臺灣早期的品種大多由實生變異或芽條變異選拔而來，果實屬更年型，易軟熟且不耐貯運，如中山月拔、梨仔拔、宜蘭白拔、大蒂仔、日茂月拔等品種。目前除日茂月拔外，其餘品種尚有小面積栽培。1975年起，由泰國引入非更年型品種試種，並作為雜交育種的親本，為日後大果形、肉質脆、耐貯運的非更年型品種的育成奠定基礎。之後又陸續選出泰國拔、世紀拔等品種。1980年代末期，選育出珍珠拔、水晶拔等品種，2006年農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所育成台農1號帝王拔，2013年高雄區農業改良場育成高雄2號珍翠。近幾年，民間也選育出非更年型綠皮紅肉彩紅拔品種及綠皮白肉珍寶拔品種。除上述品種外，由國外引進或民間選育的品種繁多，例如: 紅葉拔、無籽水蜜拔、五爪、寶島月拔、鑽石、香拔；馬來西亞第三代葫蘆拔與第四代翠玉拔少(無)籽品種。眾多品種中以中山月拔、梨仔拔、白拔、泰國拔、世紀拔、珍珠拔、水晶拔、宜蘭紅肉(心)拔、臺農1號帝王拔等在不同年代不同地區產業各有其貢獻，其它品種的栽培年限較短或栽

培面積不多。農友可考量栽培地區氣候、品種特性、棚架壽命、市場供需、運輸等條件，選定適合的品種。目前及曾經是市場上主要栽培品種介紹如下:

1. 珍珠拔

珍珠拔容易栽培，市佔率高達95.3%，但夏季高溫期果肉易軟化

樹形開張，枝條具韌性，修剪後萌發的新梢為結果枝的比率高，栽培管理較省工。果實卵圓形，果肉白至淡黃色，秋冬季果實果肉較厚且細緻、糖度高、酸度適中，具特殊甘味與微香。全年以10月至翌年2月的品質較佳且穩定。夏季因高溫果實成熟快，果肉易軟化脆度較差，生產時宜避開夏季高溫多雨期。

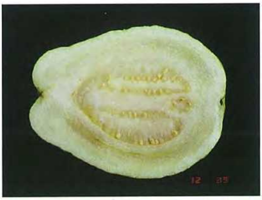
由於珍珠拔品質優於泰國拔與世紀拔且栽培管理較容易，在1996年取得臺北農產運銷有限公司果菜批發市場交易代號(P1)，其後數年市場交易量快速增加，造成泰國拔與世紀拔交易量逐年縮減，2007年起就沒有泰國拔的市場交易資料，而世紀拔全年交易量至2013年也僅剩1.8公噸。外銷市場方面也是以珍珠拔為最主要，外銷量由1996年的47公噸增加到2013年的4,730公噸，主要外銷地區為加拿大、香港及中國大陸。

2. 台農1號帝王拔

帝王拔其外形與珍珠拔近似，但果肩較寬，果實表面凹凸較明顯，果肉較厚且質地脆，酸度略高。品質佳的冬果，在攝氏1℃低溫，最久可貯

藏達4週。維生素C含量會因季節及果實品質有所差異(88-266mg/100g)，栽培管理不當時，果肉質地略粗。氮肥施用過量時，腐果率及酸度偏高，落實清園措施可降低腐果率。

台農1號帝王拔果面凹凸明顯，賣相佳，果肉脆且帶微酸及甘味，但栽培技術門檻較高



珍珠拔與台農1號帝王拔果實偶有果肉糖漬現象，果臍處可達21°Brix

1996年為改善珍珠拔在夏季高溫期果肉易軟的問題，便以非更年型之珍珠拔與小葉無籽品系進行雜交。1998年由雜交後代選育出G3-48品系，經品系比較試驗後，再以珍珠拔為對照品種進行區域試驗。為配合政府保護智慧財產權的政策，2006年9月29日以台農1號帝王拔名稱取得我國植物品種及種苗法的保護。因試種農戶在市場拍賣均價高於珍珠拔，且曾創下300元/公斤的拍賣記錄，引起業者取得授權的意願。經農業試驗所專屬授權公開招標程序，於2010年4月20日由允成種苗場取得台農1號帝王拔在台灣地區合法繁殖販售的專屬售權。未獲授權的種苗業者因不得私自繁殖販售，便以不同品種或名稱進行種苗販售，以規避法律責任。有些種苗業者以香拔、翠玉拔、粗皮珍珠拔或世紀拔等不同品種混充，販售給不知情的農友；有些則是以四季帝王拔、世紀帝王拔、帝王世紀拔、黃金帝王拔、珍珠帝王拔等名稱來銷售。多數果農因為種苗價格因素向非授權業者購買種苗，卻未考慮品種是否純正及侵權問題。有些農友向非專屬授權業者購買種苗，在種植2~3年後發現所栽種的品種不純正，才向合法業者購買種苗重新種植，

期間所花的心血與金錢遠超過種苗費用，反而得不償失。台農1號帝王拔的栽培管理技術門檻較珍珠拔高，不同農戶生產的果實品質與良率差異極大，這也直接反應在拍賣市場上價、中價、下價的差異上。

3. 水晶拔

水晶拔種籽極少，但因栽培管理不易及產量低，回復變異比率高，市場交易量日漸萎縮

泰國拔的變異種，樹形略開張，徒長枝較多，枝條較脆。果實扁圓形，種籽極少，果面有不規則突起。果肉質脆，果頂與果肩的糖度差異極大。種子數多在50粒以下，自然著果率較圓葉多倍體無籽品種為高，不必藥劑處理即可著果，但產量仍較其他有籽品種低，果實易罹病，需特別注意病蟲害防治。

水晶拔於1998年取得市場交易代號(P5)。由於種籽少，初期在市場的售價極高，但因品質差異大、產量較低、回復變異成有籽的比率增加，加上栽培管理不易等問題，多數收益不佳的農友棄種，使得栽培面積縮減。市場交易量由2001年的2,420公噸，縮減到2013年的305公噸。

世紀拔果肉極脆，中部地區栽種多採摘心方式栽培

4.世紀拔(二十世紀拔)

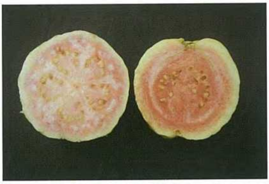
果實呈長橢圓形，果肉厚且脆，亦屬非更年型品種。由於生長勢強，枝條較直立，節間較短。修剪後，若

結果枝萌發比例低，需再次摘心，管理較費工。彰化縣較具代表性，但現已被珍珠拔品種取代。

泰國拔曾在南部大量種植，但多重量不重質，現已被淘汰

5.泰國拔

70年代引入臺灣種植，民間也陸續從實生苗中選出許多非更年型的品系，由於具有高產、果肉質脆、果實大和耐貯運等特性，所以深受當時消費市場與果農喜愛。初期因為市場價高，所以在短短數年間栽培面積迅速擴展以致生產過剩，加上品種對於番石榴立枯病並無抗性，在番石榴立枯病流行盛期，栽培面積縮減。早期番石榴生產多重產量輕品質，食用時大多會沾甘草粉或梅子粉食用，市場多以平價水果定位。90年代由於珍珠拔推廣面積逐年增加，泰國拔漸從市場退出。


紅肉品系果肉顏色有淡粉紅、粉紅、紅、紫紅色等

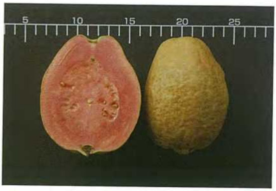
宜蘭頭城鎮栽培的更年型易軟熟、具香氣的中山月拔

6. 中山月拔、梨仔拔、白拔、大蒂仔、香拔、紅肉(心)拔

中山月拔、梨仔拔、白拔、大蒂仔、香拔及更年型紅肉品種，果肉易軟、不耐貯運，但香氣濃，適合果汁加工及鮮食。在臺灣

非更年型，果肉脆的紅肉品種，夏季果肉顏色較淡，成熟時果面顏色仍是綠色

番石榴果汁盛行的年代，中山月拔是主要的加工品種，目前雲林縣林內鄉還有小面積栽培供應果汁加工。宜蘭縣頭城地區則是以生產鮮食為主。梨仔拔多在果肉尚未軟化前採收，再醃製販售，現今已鮮有栽培，夜市截切或醃製多以珍珠拔為原料。



非更年型，果肉脆的紅肉品種，冬季果肉顏色鮮紅，過熟時果面顏色會偏黃褐色

紅肉品種有更年型與非更年型兩類，更年型紅肉品種以宜蘭員山鄉栽培較多。因果肉易軟，櫥架壽命極短，採收後大多就近在北部地區販售，販運時最好維持低溫。在盛產期時，部分果品會加工製成果乾或冰品販售。宜蘭地區因冬季低溫影響植株生長與果實品質，故多於夏季生產，但易遭受颱風危害。

發跡於彰化縣的非更年型紅肉品種(彩虹拔、西瓜拔)，與宜蘭員山鄉種植的更年型易軟熟的紅肉品種並不相同。2012年開始有市場拍賣代號(P2)，由於硬肉的紅心品種市場稀少，初期市場價格高，有些農友就開始搶種。紅肉品種初期雖然因量少價高，但因紅肉品種有不同品系，有些品系果肉有特殊氣味，果肉水份較少，加上植株生育旺盛，枝梢生長較難抑制，果實品質較難提升，消費者因品質不佳再次購買的比率低，加上腐果率高，砍除改種回珍珠拔的比率極高，種植面積已開始縮減。

宜蘭員山鄉栽培的更年型易軟熟、具香氣的紅肉品種之一

品種選育目標與作法

育種特性

番石榴為常綠小喬木或灌木，性喜溫暖氣候，不耐低溫，根系淺，易遭番石榴型根瘤線蟲危害。葉片單葉對生，不同品種節間長短不同，枝梢頂端優勢極強。花單生或2-3枚簇生於新梢葉腋，形成聚繖花序，花瓣通常5枚，雄蕊數355-467個，雌蕊1枚，子房正常5室，每室胚珠多枚，花梗有長短粗細的不同。果形有球形、橢圓形、卵形、洋梨形，果實成熟時果皮黃至黃綠色或紅至紫紅色，果肉有白、黃色、淡綠色、粉紅至紫紅色。印度研究發現紅色果肉對白色果肉為顯性，而果肉顏色與種籽大小間有連鎖關係，種子硬度也有軟硬之分。

非更年型紅肉少籽品系

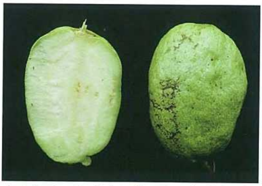
非更年型紅肉少籽品系

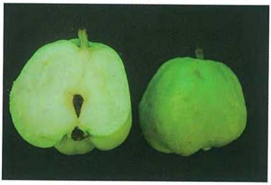
雜交選育的非更年型少籽品系

正常番石榴栽培種為二倍體，其染色體數為2n=2x=22，而有些品種有染色體數或倍體數變異的情形，如三倍體、四倍體、近二倍體或三倍體的非整倍體。從本省各地所蒐集到的有籽或無籽番石榴品種或品系，發現無籽番石榴的倍體數可能為多倍體或二倍體，多倍體番石

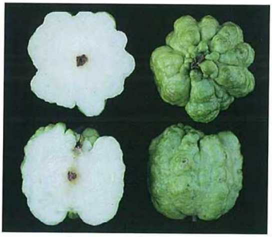
由水晶拔變異成的水蜜拔，種籽極少，果肉厚，質地細，目前仍在少量試種觀察階段

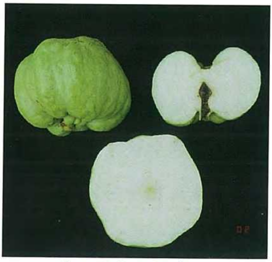
榴均為無籽番石榴，但無籽番石榴不一定為多倍體。番石榴品種或品系依葉型可區分為正常葉型與圓葉型二類。以流式細胞儀分析倍體數結果發現，正常葉型的倍體數為二倍體或接近二倍體，圓葉型大部分為四倍體，少部分為三倍體。在此所謂無籽番石榴，指的是果實內完全沒有種子或所含種子數目明顯減少，有些果實內可能含有因種子夭折殘跡構成黃褐或黑色硬核，或從果蒂處向果實內部延伸的褐色空腔。


無(少)籽品種極多，但產量一般都不高。圖為馬來西亞引進的完全無籽品種，目前鮮有栽培

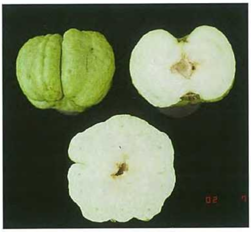

番石榴無籽品系

花粉發芽率不論有籽或無籽的二倍體品種或品系，一般均可達80%以上，而多倍體無籽番石榴花粉發芽率一般較低，有些甚至低於50%。二倍體番石榴不論有籽或無籽品種或品系其花粉管不論自交或雜交在體內生長一般沒有問題，而四倍體番石榴花粉管在體內萌芽、生長的情形則較遲緩或只伸展到花柱基部，無法到達子房部位。在探討番石榴無籽化機制時，發現有些無籽或多倍體品種(系)有雄不稔或花藥畸形的現象，而有些品種(系)則因其胚珠與胚囊異常或退化造成無籽現象。

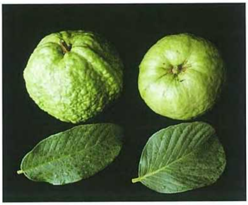

番石榴無籽品系


番石榴無籽品系

育種目標



番石榴無籽品系



一般番石榴多倍體無籽品種，葉片較圓，自然著果率極低

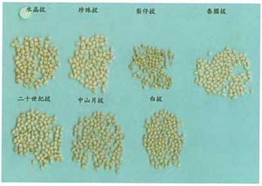
隨著臺灣社會經濟的發展與外銷市場的開拓，不同年代、不同地區、不同國家與不同年齡層的消費偏好，對於所謂的品質、機能性與安全性的要求也不盡相同。對於生產者而言，除品質需符合消費市場需求，對於品種的產量、病蟲害抗性、栽培管理的難易度、貯運性等也都是栽培考量的重點。因此臺灣番石榴的育種目標主要是選育出產量高、品質佳、大小適中、果型整齊、不同果色、種籽少(軟)、櫥架壽命長、抗氧化力高、病蟲害抗性強的鮮食或加工用品種。

育種方法

不同番石榴品種葉片型態上的變異

臺灣番石榴品種改良工作可追溯至1905年開始自世界各國引進品種或蒐集本地品種進行試種觀察，1974年由嘉義分所進行雜交育種工作，1976年鳳山分所開始番石榴抗立枯病育種，1984年進行無籽及誘變育種。1999年以前番石榴育種計畫主要是由農業試驗所各分所執行，後來屏東科技大學也開始投入番石榴遺傳行為研究與育種工作，另高雄區農業改良場則於2002年開始投入番石榴育種計畫。品種改良工作除政府

及學術單位投入外，民間透過引種與實生選拔也選育出許多適合不同年代需求的經濟栽培品種。



不同品種種子型態上的差異

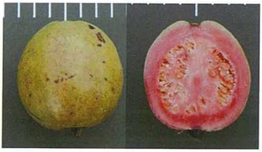
歷年來臺灣番石榴育種採行的方法有品種蒐集試種評估、實生選拔、雜交(品種間、種間)、誘變育種、抗病育種等。不同機構的研究人員會針對其育種目標採行不同的育種方法。傳統育種方法與印度、古巴、以色列等國家採行方法相類似，臺灣番石榴育種採行的方法如下:

番石榴斑葉品種果實

1.地方品種蒐集評估，擇優繁殖推廣

番石榴斑葉品種果實

臺灣早期的地方品種以果肉顏色區分白、綠、黃、紅等色，品種有高牆厚皮四季拔、青心正冬白、四季長形甕仔拔等品種，但多屬球形小果，種籽多，品質亦不佳，經濟價值低，多是零星試植性質，其品質產量因不合時代需求，多已淘汰。



果皮、果肉呈紫紅色的番石榴品種，其葉片亦為紅色

1955年鳳山熱帶園藝試驗分所曾在台灣中南部作番石榴栽培狀況調查，當時栽培最普遍的品種為中山(東山)月拔、其次有港西月

拔、石汾月拔、山拔等。1960年，中國農村復興委員會與鳳山、嘉義、士林3個試驗分所，合作繁殖番石榴並加推廣。歷年經由實生變異選出的栽培品種如中山月拔、日茂月拔、梨仔拔、白拔、大蒂仔皆屬更年型果實易軟熟的品種，日茂月拔已無栽培記錄，其它品種也僅少量栽培。

草莓番石榴，葉似榕樹，但葉對生，榕樹則為互生，枝條有托葉環

2.國外引種試種觀察及保存

日據時代曾進行國外種原引種，如：1915年，三宅勉、石田昌人兩氏自爪哇引進爪哇黃肉與爪哇白肉品種；1917年從印度引進印度種'Nasik'；1918年自美國引入美國白肉種（原為南美加拉加斯原產）；由中國大陸引進廣東種；1935年，自印度引進'Amahabad'、'Kafri'、'Nepal'、'Benares'、及無核種'Bedan'；1936年，自夏威夷引進夏威夷紅肉種與加工用品種'Sairy'。當時蒐集引進的品種大多栽種在士林園藝試驗分所進行品種性狀調查。台灣光復後農業試驗所持續蒐集世界各國品種種子或種苗。種原蒐集除政府研究機構與學術研究單位外，私人或民間業者也陸續引進國外種原試植。1994年從馬來西亞引進，俗稱馬來西亞第三代與第四代'翠玉'無籽品種進行試種。

三至五月間，非更年型品種，番石榴果心會出現不同程度的膨鬆現象

3.實生變異或芽變選拔

1975年由泰國引入越南大果種種子進行實生選拔，因實生品系眾多，分別依特性命名，有軟枝白骨、白骨粉拔、粉拔、二十一世紀拔、金剛拔、木瓜拔等稱呼，最後以圓果形品系勝出，統稱為泰國拔。但也有說是業者直接由泰國引進品種苗木種植；1981年起陸續由夏威夷、巴拿馬、印尼等地引入鮮食、加工品種種子加以選拔，其後陸續選出世紀拔(二十世紀拔)、紅葉拔、無籽水蜜拔、五爪、寶島月拔、宜蘭紅肉(心)拔、鑽石、粗皮珍珠拔、香拔、彩紅拔、西瓜拔等品種。少籽的水晶拔則是由泰國拔芽變而來，水蜜拔則是由水晶拔變異中選育出。

高雄區農業改良場2002年自印尼及泰國引進番石榴品種試種觀察與實生選育，目前選出表現優良的紅肉品系KGS960241，果重400-700g、果肉厚2.1-2.5公分，果實扁圓形，可食率45-51%，枝條軟、樹型開張、易開花結果；白肉品系KGS961084，果重400-600g 、果肉厚2.3公分，夏果平均糖度11.5°Brix、帶有酸味、風味佳，夏季果肉厚、果心紮實、質脆多汁，株型半開張，易於管理。本品系於2013年10月命名為高雄2號珍翠，11月向農糧署提出植物品種權申請。田尾鄉園藝園負責人林明山先生，2001年於珍珠拔芽條變異中選出珍寶拔品種，其葉片呈波浪狀，果柄粗，果肉較厚，具酸味。2013年4月30日提出植物品種權申請。

高雄2號珍翠(吳倩芳攝)

4.雜交育種

1974年嘉義試驗分所開始以模里西斯與佛州實生(F56,F29)雜交；1996

年鳳山分所為改善當時珍珠拔夏季高溫期果實易軟問題，遂以非更年型之親本珍珠拔與小葉無籽品系進行雜交。1998年由雜交後代選育出G3-48品系，2006年9月以台農1號帝王拔取得我國植物品種權。

屏東科技大學則自2000年加入番石榴無籽化育種及分子標記鑑定工作，選擇紅肉、更年性、多籽的親本與白肉、非更年性、少籽的親本雜交，建立F_2後代族群，用來探討果肉顏色、果實後熟特性和種子數量等性狀的遺傳，並進一步篩選出具有優良性狀組合的重組個體。

5.誘變育種

農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所自1984年起，利用 γ-ray、秋水仙素進行無籽番石榴之誘變，期能選育出高產的無籽品種。但誘變所得的多倍體圓葉型品系因開花率、著果率及產量極低，無法符合市場需求。屏東科技大學亦曾利用秋水仙素誘導多倍體，已獲得數株四倍體植株，可用於雜交育種以培育無籽後代。

6.抗病育種

1976年鳳山分所開始進行白拔實生苗耐立枯病的篩選，1984年調查罹病率為11.1%，1985年則為6.2%，當年調查不同品種對立枯病的抗性，結果以白拔抗性最高，中山月拔、日茂月拔次之，梨仔拔、泰國拔最易罹病。另為解決當年泰國拔品質不佳、抗病性差及番石榴立枯病危害嚴重等問題，以較耐番石榴立枯病的白拔親本與泰國拔進行雜交授粉，並以苗期接種病原菌的方式篩選抗(耐)立枯病品系，但未獲得任何抗病的經濟栽培品種。

近年來鳳山分所也對20個番石榴品種(系)進行番石榴植株對 *Botryosphaeria rhodina*感病性調查，除模里西斯品種外，均為感病品種。2011年陳殿義博士初步以穴管苗接種，進行35個番石榴品種(系)根瘤線蟲抗性檢定，結果除草莓番石榴(*Psidi*um *cattleianum* Sabine)外均易感病。可見臺灣現今保存的番石榴種原對上述病害大多具感病性。

結語

臺灣番石榴產業的發展與品種的更替關係密切，1962年以前栽培面積在1000公頃以下，隨著中山月拔、白拔、梨仔拔、大蒂仔等更年型品種的育成與推廣，栽培面積1976年增加到2,921公頃，其後因果實大、果肉脆、不易軟熟的非更年型品種泰國拔與世紀拔先後推出，使得栽培面積從1977~1986年十年間從3036公頃增加到6658公頃，之後因生產過剩、番石榴價格偏低、部分農地轉作其它作物，有些地區因發展都市計畫及其它產業等因素使得面積驟減。1990年高雄縣大社鄉選育出珍珠拔品種，初期因果農不瞭解品種特性與栽培管理方式，初期推廣緩慢，1996年起輔導農友改善品質，透過高雄地區農會共選共計的運銷模式，逐漸建立珍珠拔市場口碑，品種更替也漸次由南向北推展，先後取代泰國拔與世紀拔品種，栽培面積在2002年

燕巢區農會多功能集貨中心提供番石榴產銷班集貨、分級包裝場所

番石榴產銷班內銷集貨、分級、包裝作業

曾高達7,805公頃，但因2002~2003年無嚴重的天然災害發生，生產過剩情況嚴重，年平均價低到只有13.1及12.7元/公斤。因此栽培面積逐漸縮減到2013年的7,171公頃，年平均價則提高到23.6元/公斤。

外銷新加坡番石榴包裝

外銷市場開拓方面，由於珍珠拔品種可耐低溫貯運，且量多可全年供果，故成為外銷主力品種。主要外銷國為加拿大，其次為香港和中國大陸。番石榴外銷量由1996年的47公噸，增加到2013年的4,730公噸。平均單價12.9元/公斤增加到37.72元/公斤。產值由3,723千元增加到178,433千元。

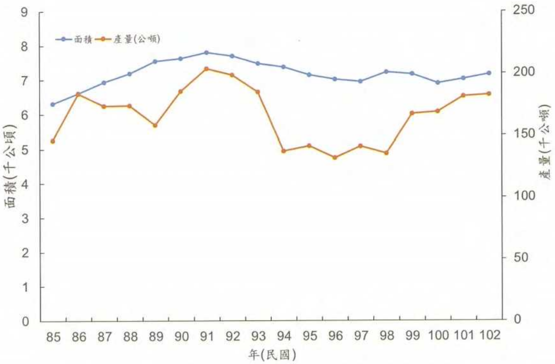
外銷大陸及香港番石榴包裝

欲選育出一個品質優於既有市場的主要品種，栽培上又能讓果農接受的新品種並非易事。例如台農1號帝王拔品質優於珍珠拔，2006年取得市場代號(P3), 市場批發上價高出珍珠拔甚多，但中、下價產品價差較小，主因栽培技術門檻高，致栽培面積增加緩慢，上市8年，市場年交量為1029公噸(2013)。非更年型紅肉品種，2008年前後選育出，因果肉紅，質地脆，耐貯運，加上歷年來臺灣消費市場以白肉品種為主，紅色果肉特性遂成為消費賣點，初期價高，農友搶種，苗商大量繁殖，2012年取得市場代號(P2)，市場交易量就達814公噸，但因市場上產品品質多數不佳,加上腐果率偏高，多數果農棄種比例增加，種苗出現滯銷情形。至於少籽的水晶拔、

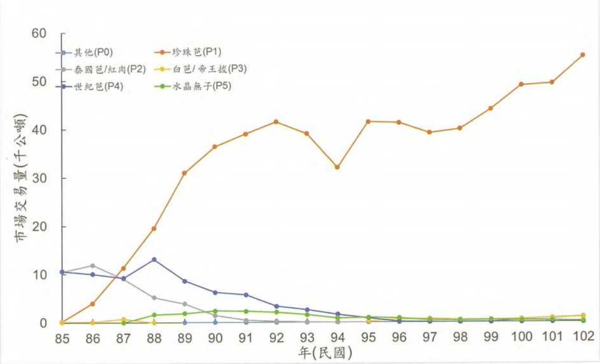
水蜜拔還是無籽的翠玉拔也有類似情況發生，無法大面積推廣。

果實品質的好壞與品「種」好不好及栽「種」的好不好有關，而引導果農改善品質的誘因，在於利潤的多寡。售價高低與品質、分級、行銷及通路的建立關係密切。以不同地區為例，彰化縣番石榴產銷班共53班，76%的銷售通路主要靠地方販運商及行口商批發，直銷佔13%，經農民團體運銷僅5%。台南市栽培面積1487公頃，僅次於高雄市，主要產地為玉井、楠西、後壁、大內、南化等地。台南縣番石榴農民組織較不完善，栽培管理技術講習、市場資訊與行銷較為缺乏。因產地行口商多，產品良莠價差不大，影響果農改善品質及品種更新意願。高雄市栽培面積2646公頃，燕巢區佔了1265公頃。1984年燕巢鄉農會計畫性組織番石榴產銷班，實施共選共計與共同運銷。1996年珍珠拔推廣初期經常邀請專家舉辦栽培管理講習、辦理評鑑比賽及產業文化活動，逐漸建立燕巢珍珠拔品牌，市場拍賣價格相較其它地區為高。但在運銷不建全、產地行口商眾多的其它產區，因產品品質好壞價差不大，農民雖知提升品質的重要性，但欠缺改善品質的誘因。

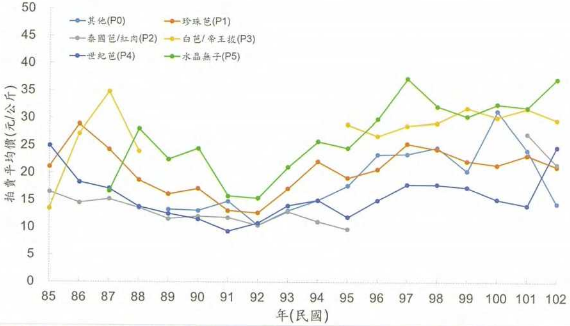
臺灣番石榴產業持續成長，與品種改良、栽培及採後處理技術提升、行銷等密切相關。好的品種需配合適合的栽培管理方法，才能發揮品種的特性。優良、多樣性品種的開發是產業持續發展的基礎，早期番石榴相較於其它果樹種類受到較少的關愛與支持，近年來番石榴產業持續成長，逐漸受到重視。產業若要永續，仍需不同領域的專家投入、政府政策與行政效率的配合、研究資源的整合並落實研究與實務結合，產業才有進一步的



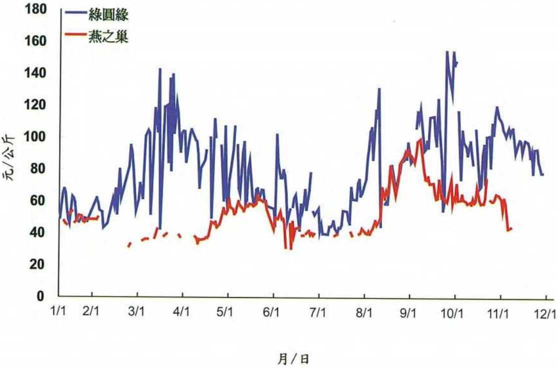
民國85-102年間番石榴生產面積與產量的變動情形



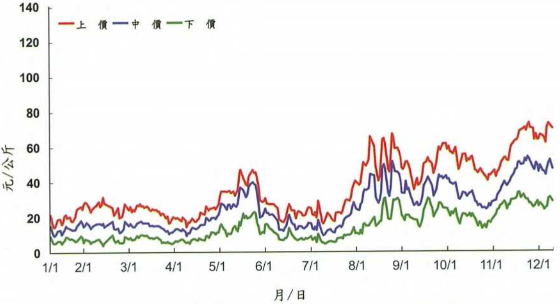
民國85-102年間台灣拍賣市場不同番石榴品種交易量的變化情形



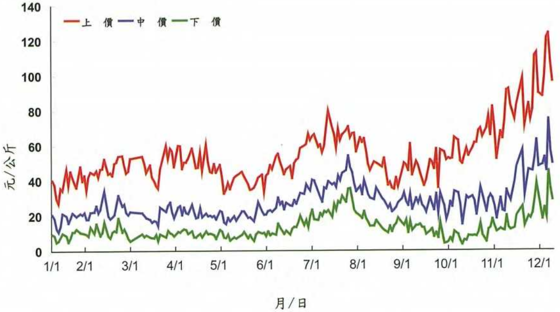
民國85-102年間台灣拍賣市場不同番石榴品種批發平均價格的變化情形
註1.民國88年以前白拔的拍賣代號為P3，民國95年以後為帝王拔取代
　2.民國95年以前泰國的拍賣代號為P2，民國101年以後為紅肉拔取代



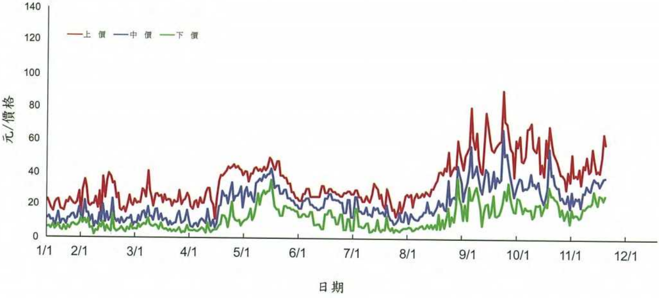
大社綠圓緣品牌落實番石榴品質分級，可顯著提高番石榴品牌之價差



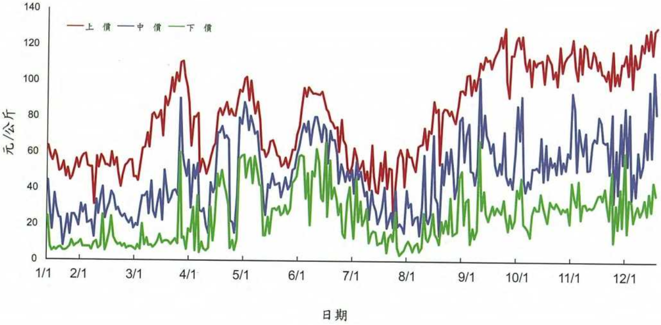
2013年拍賣市場珍珠拔每日上、中、下價變動情形



2013年拍賣市場帝王拔每日上、中、下價變動情形



2013年拍賣市場紅心拔每日上、中、下價變動情形



2013年拍賣市場水晶拔每日上、中、下價變動情形

番荔枝屬

■ 作者／方信秀

番荔枝與鳳梨釋迦為番荔枝科(Annonaceae)番荔枝屬(*Annona spp.*)果樹。番荔枝科包含129屬1200種，而番荔枝屬包含100多種，廣泛分布於熱帶地區的美國、非洲、亞洲與近太平洋國家，只有約14種番荔枝屬果實具有食用價值，較具經濟價值的包括番荔枝(*Annona squamosa* ,sweetsop)、冷子番荔枝(*Annona cherimola* ,Cherimoya)、鳳梨釋迦 (*Annona×atemoya* ,Atemoya)、刺番荔枝(*Annona muricata* L.,soursop)、山刺番荔枝、圓滑番荔枝與牛心梨。

眾多番荔枝屬果樹中，臺灣以番荔枝與鳳梨釋迦為主要栽培的果樹，因國人喜好甜度高的水果，臺灣在數十年內已一躍成為為全世界商業生產番荔枝屬果樹面積最多的國家。番荔枝與鳳梨釋迦已成為國際間相當具有臺灣風味之特色水果。

栽培歷史

番荔枝原產於熱帶美洲，廣泛分佈於熱帶及亞熱帶地區，相傳於400年前即由荷蘭人引進臺灣種植，因甜度高而廣受歡迎，果實幼年期極似荔枝，又為國外引種之果樹，故稱為番荔枝。成熟時外型酷似釋迦牟尼佛頭頂飾物而俗稱「釋迦」。原只為庭園樹種，後來開始經濟栽培，早期由台南、彰化等地開始種植，而後於臺東地區試種發現果實較其它地方碩大，而使栽培面積愈來愈多，目前約有8成以上產地集中於臺東地區。全台栽培面積30年前只有400公頃，因國人喜好食用高甜度水果，番荔枝產業愈發壯大，目前番荔枝與鳳梨釋迦栽培面積已達6,000公頃。

早期果農只種植番荔枝，鮮少種植鳳梨釋迦。鳳梨釋迦具特殊風味，但夏期果(正期果)裂果率接近100%，且有後熟生理障礙。民國80年代嘗試透過修剪進行產期調節生產冬期果(倒頭果)，大幅減低裂果率，鳳梨釋迦才得以進軍消費市場。民國90年時因具有市場新奇性，每公斤拍賣價格高達60元，但甜度極高而較不受年長消費者接受。新奇感減少後，銷售量逐年下降，至98年年每公斤拍賣價格已降至35元。好在96年試銷中國大陸成功，外銷量年年大幅增加，至102年時外銷量已超過6,500噸，一舉登上臺灣外銷鮮果第2名，外銷價格每公斤達60元，穩住鳳梨釋迦產業，並提升果農收益。

番荔枝、鳳梨釋迦栽培品種演進簡介

番荔枝為半落葉性果樹，遇到低溫會促使葉片老化掉落，於亦年2月

氣溫回暖後即抽發新芽，新芽抽出常扮隨花芽分化，即可授粉著果。番荔枝與鳳梨釋迦皆具雌雄同花，雌蕊先熟之特點，造成自然著果率偏低需要以人工授粉提高著果率，亦使畸型果比例下降。人工授粉之果實較圓整，經濟效益高。因番荔枝實生變異比率小，許多果農或苗商以實生苗直接種植，也因此製造優良變異發生的機會，果農若發現果實較大、產量較高之品系，則進行全園嫁接更新，提高收益。因此，番荔枝產業時常有優良實生品系流通於果農之間。造就番荔枝產業數十年來，主力品種持續更替。

早期栽培的番荔枝品系果實較小、可食用之果肉較薄，例如細鱗種、粗鱗種。然而，對於農民而言，果實大小及產量仍為獲取較高收益之重要基石，軟枝種、台東1號(都蘭仔種)因果實較大風味佳受到歡迎。台東2號(大目種)以大果目與碩大果實特性推出，短時間內果農大面積品種更新，現已成為臺灣番荔枝主力栽培品種。

鳳梨釋迦為番荔枝與冷子番荔枝種間雜交後代，因甜度高、具有鳳梨香氣而得名，並非仿間誤傳番荔枝與鳳梨雜交所得。鳳梨釋迦主力品種長期來以國外引入的Gefner品種為主，但臺灣栽培種是否為Gefner或其實生變異後代暫不確定，多年來持續有各種優良地方品系推出，但種植面積尚不多，有待推廣種植。近年來因鳳梨釋迦外銷市場拓展順利，種植鳳梨釋迦之面積持續增加。

番荔枝與鳳梨釋迦品種與品系介紹

(1)軟枝種

為張明通農友選育，因枝條生長較柔軟，故稱為軟枝種釋迦，果型中大，平均果重300~600公克，鱗溝較閉合，鱗目中型，顏色較深綠色，不易判別適當採收期，果實易軟熟，不需人工授粉著果率亦高，畸型果比例低，產量高，為較省工之栽培種。果肉具有良好風味，常被稱其具有土釋迦香或是傳統釋迦香味，因消費者指定購買，台南市歸仁區仍有不少果農專司種植軟枝種，雖然產量以及果實大小不及大目種，但因宅配消費者指定購買，再加上果農認為其口感風味較大目種佳，為銷售特色之一，故持續種植軟枝種。

軟枝種具有特殊風味，自然著果比例高且畸型果比例低

(2) 台東1號(都蘭仔種)

本品種由台東縣東河鄉都蘭村呂石明農友與台東區農業改良場於實生變異選育，並於民國90年命名，生長勢強，枝條具柔軟性，單果重約380~550公克，鱗目大且為黃綠色。果實達硬熟期時，鱗溝展度大呈奶黃色，成熟度易判斷，較耐貯運，採後櫥架壽命約5天。

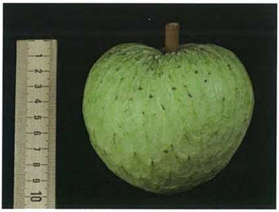
台東1號(都蘭仔)種果實成熟時鱗溝開展明顯，易判斷成熟度

(3) 台東2號(大目種)

民國89年於台東市黃振襲農友於粗鱗種番荔枝園選拔出之優良品系，因農民戲稱此品種果實會憨憨的長大，又被稱為「大憨種」。推出於市面上廣受消費者與農友的歡迎，於民國97年通過命名。果實大、產量高、鱗目淺平、鱗溝不明顯、平均果重約600~900公克，最大可達1200公克以上。果實生育日數較長，夏期果約90~100天，冬期果約100~120天。可溶性固形物20~24°Brix，果肉率50%左右，每果種子數平均71.8粒，果肉含水量高，風味較淡，採收後致軟熟日數約4~6日，主要產期為7月至隔年2月，若經產期調節可延後採收期。缺點為寒流低溫來臨易裂果，軟熟速度仍過快，無法以外銷調節市場供需量，需人工授粉著果率才可提升。目前為國內最主要的番荔枝經濟栽培品種，種植面積約3,000~3,500公頃。

台東2號(大目種)之果目圓整，果實碩大，為臺灣栽培面積最廣的品種

大目種與軟枝種比較，可發現大目種鱗目較少，果實明顯較大



台農3號(綠冠釋迦)果型圓整

(4) 台農3號(綠冠釋迦)

為農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所於番荔枝種間雜交實生選育品種，葉片開展較一般番荔枝品種較大，生長勢中等，果實圓整，果重介於

400~825克之間，可溶性固性物平均 18.9° Brix，酸度 0.13%，果形扁圓或近圓，鱗目不明顯，介殼蟲不易躲藏，病蟲害較易防治。肉質具有彈性口感，自交親和性較低，需種植授粉樹進行人工授粉著果率較高，夏期果不易裂果，可生產夏期果與冬期果，果實初熟時可使用刀子切開食用，成熟度較高時，宜使用湯匙食用。

(5)鳳梨釋迦

鳳梨釋迦甜度高風味佳，貯運性良好，為臺灣外銷相當重要的水果

番荔枝與冷子番荔枝的種間雜交種統稱為鳳梨釋迦(Atemoya)，因冷子番荔枝原產於南美秘魯及厄瓜多爾等安地列斯山約1500~2000 公尺之高海拔地區，喜好冷涼天候。鳳梨釋迦植株與果實特性介於番荔枝與冷子番荔枝之間，喜好生長於高溼冷涼氣候，若種植於較高溫且乾燥地區，裂果率會大幅增加。臺灣種植的鳳梨釋迦品種應為國外引入的Gefner，國內普遍稱此品種為「鳳梨釋迦」。植株生長強勢，需進行人工授粉著果率較高，畸型果比率較低。果實發育日數約120~140天，因夏期果(正期果)裂果率極高，且易後熟不完全，普遍不生產夏期果。若有夏期著果應予剪除，減少養分損耗。因11月前進行採收仍會有後熟不完全問題，建議於8月~9月進行產期調節修剪，生產12月~2月之冬期果(倒頭果)。亦可搭配夜間燈照將產期延至3~5月，延長供果期。因果肉相連，削皮後可用刀子切塊食用，甜度極高，可溶性固性物達20~26°Brix。因貯運性良好，自96年起外銷中國大陸數量大幅增加，雖然

一年只可一收，但因外銷收益佳，目前國內生產鳳梨釋迦約有一半進行外銷。臺灣鳳梨釋迦種植面積約2,000~2,800公頃，因外銷供貨搶手，許多農友將番荔枝嫁接鳳梨釋迦，生產鳳梨釋迦以期獲取最佳收益。目前台灣只有台東與彰化部分地區適合種植，其它地區裂果率高、果實較小。

(6)綠鑽石

綠鑽石外型較長，果型如鳳梨釋迦，但鱗溝明顯，鱗溝色澤為乳黃色，口感介於鳳梨釋迦與傳統釋迦之間，可直接撥開食用，果實碩大，約500~900克，軟熟較鳳梨釋迦快，不適宜進行外銷。雖可生產夏期果，但仍會有裂果情形產生。為產量較高的品系，需進行人工授粉提高著果率。

綠鑽石果實大，風味介於番荔枝與鳳梨釋迦之間

種植面積一度增加至50公頃，因果實特色介於番荔枝與鳳梨釋迦之間，以新奇性為號召，定位為新興消費市場果品，現今種植面積約10公頃。

(7)蜜寶

為果形較圓整之鳳梨釋迦品系，鱗溝不明顯，幼果期突起鱗目明顯，隨著果實充實，成熟果實相當平滑。含水量較鳳梨釋迦高，但甜度較低，可溶性固形物介於16~21°Brix之間，樹勢生長快速，優點為果目平整，產量高，無鱗溝使介殼蟲躲藏，

蜜寶果型圓整相當討喜

病蟲害防治較為容易。

(8)黃金釋迦

黃金釋迦果實碩大

為臺東縣東河鄉都蘭村王金發農友選育，果實碩大，果重約600~1,000克之間，著果數目較少，需進行人工授粉，畸型果比例偏高，鱗目大小均質性較低，果皮色澤於成熟時呈現黃綠色，鱗目明顯，但食用時建議使用切子切塊食用，夏期果易裂果，建議生產冬期果，可溶性固性物介於18~22°Brix之間。

(9)紅皮種番荔枝

紅皮種番荔枝果色接近紫色，因顏色暗沈較不受消費者接受

紅皮種番荔枝又稱為紫色種，因果皮於果實生長後期有花青素累積，使果皮呈現紫紅色，果色有別於一般綠色釋迦，果實偏小，約280~450克，不需人工授粉著果率亦高，但後熟極為快速，果肉薄可食用部分少，種子數目多，風味淺淡，果皮顏色暗沈為不被消費者接受主要原因。

國內可見的番荔枝屬果樹介紹

(1)牛心梨

牛心梨(*Annona reticulate* ,Bullock's-heart)為亞喬木或灌木，原產於熱帶美洲，南美祕魯，波利維亞，西印度群島，北美之佛洲等地。開花期於6月上旬至12月，與番荔枝相同具有3個花辦，果實成熟期約於2~6月，因果型為倒三角型，果實成熟時果皮會轉為紅色，酷似牛心，故稱為牛心梨，牛心梨果肉軟爛，甜度低，鮮少出現於市場上販售。可溶性固形物11-16°Brix，早期有許多果農以牛心梨做為鳳梨釋迦砧木，但親和性沒有鳳梨釋迦好。

(2)山刺番荔枝

山刺番荔枝(*Annona montana* Macf. ,Mountain sour sop)原產西印度群島、熱帶美洲，生長快速強健，全年皆為綠葉，葉片狹長且具有一層蠟膜。有6個黃色花瓣，開花期4月-10月，果實成熟後果肉為淡黃色，纖維多且具有特殊強烈芳香味，雖然雌雄同花異熟，但仍有2~3成的自然著果率，自然著果畸型果比率

番荔枝、鳳梨釋迦與牛心梨的花朵皆為3辦，圖為花朵發育至果實之過程

牛心梨果型圓整，色澤如牛心而得名牛心梨，果肉軟爛甜度低

山刺番荔枝果實為淡黃色，纖維多，果肉具有特殊芳香味

山刺番荔枝之之花朵具有6個花辦，和番荔枝只有3辦不同

極低，果實圓整表皮有小軟刺突起。種子有別於番荔枝與鳳梨釋迦為黑色，山刺番荔枝為黃褐色。因果實纖維多，鮮少鮮食，有部分果農利用其特殊芳香味，製作成冰淇淋，口感良好特殊。

圓滑番荔枝果實呈橢圓型，口感不佳且甜度低

(3)圓滑番荔枝

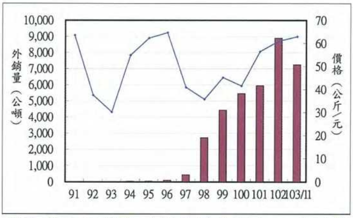
圓滑番荔枝(*Annona glabra* ,Pond apple)熱帶美洲、西印度群島，果實為綠色，圓整光滑，果型為圓型或橢圓型，黃色花瓣6瓣，果色也是淡黃色，具有芳香味，可溶性固形物8- 12 °Brix，口感不佳，甚少人進行食用，種子扁且為淡褐色。與番荔枝、鳳梨釋迦嫁接親合性不佳。但因生長勢強，在澳洲被定義為嚴重的雜草種類，可透過鳥類、野豬進行種子散播，目前於澳洲自然擴展面積達2,000公頃。在臺灣種植數量少，並無此問題。

釋迦外銷品種與外銷量介紹

因番荔枝與鳳梨釋迦為典型更年性水果，果實呼吸作用速率高、軟熟速度快且櫥架壽命短，產銷方式以內銷市場為主，外銷市場為輔。番荔枝因軟熟極為快速，於採收後2~5日內即軟熟，因耗損率過高，無法進行外銷。現今外銷市場幾乎全為鳳梨釋迦，除了甜度高風味足之外，較耐貯運之特性為左

外銷裝櫃情形，外銷果實需用兩層舒果網保護果實於運送過程不易擦傷

右外銷市場最重要的因素。96年成功打入中國大陸外銷市場後(105公噸)，近年外銷量突飛猛進，102年外銷量即已達8,897公噸，八成以上的鳳梨釋迦生產進行外銷，外銷產值高達4億元台幣，目前已爬升為臺灣鮮果外銷第1名之水果(第2名香蕉、第3名為芒果)。且中國人口眾多，市場深度足，未來幾年外銷量仍有增加之空間，但因外銷市場99%以上集中於中國，應適度開發其它外銷市場，調和外銷市場單一化之風險。



鳳梨釋迦外銷量近年來持續增加，外銷量已達臺灣外銷果品第1名

近年來有許多外銷商希望進行番荔枝外銷，但因現有品種之貯運性太低，軟熟過快，使運送過程損耗過高，使用低溫運送易會有後熟障礙或表皮褐化等缺點，無法進行外銷。可透過品種選育與貯運技術改進突破現況。番荔枝因軟熟過快，於世界各國鮮少進行番荔枝外銷。臺灣若在此部分有所突破，將在國際市場上具有極高競爭力，獨佔全球市場。有機會使番荔枝產業具有無限潛力。

釋迦加工品介紹

番荔枝與鳳梨釋迦若在採收時已經軟熟，即無法送往市場販售。此時加工品之運用極為重要。目前常見的加工品為使用脫子機處理後，將果肉冷凍製作冰淇淋或冰棒。因果肉透過

乾枯的番荔枝幼果可於上漆後做為精美裝飾品或手機吊飾進行銷售

已軟熟的番荔枝與鳳梨釋迦可製作成冰品等加工品，增加果農收益

離心方式去子有時不完全，所以製出之冰淇淋與冰棒有時還需像吃鮮果一樣要吐子，也算是番荔枝與鳳梨釋迦冰品特點之一。另可製成釋迦餅、釋迦酥、釋迦麻糬等加工品。惟因番荔枝與鳳梨釋迦於加工過程常需高溫殺菌，使釋迦香氣流失，加工品之釋迦風味較淡。未來期望透過香氣回收等加工技術進行改善。另外，番荔枝與鳳梨釋迦於降雨或焚風逆境後，常有幼果乾硬化，造成果農損失。此類幼果於台東有業者與家政班將其上漆後製作成可愛的加工品或是吊飾，增加鮮果販售外之額外收入。

品種選育目標與作法

番荔枝與鳳梨釋迦為具有7對染色體，為2倍體果樹。番荔枝屬之各種果樹花粉授粉具有高度親和性。可使用人工授粉方式進行種間雜交，鳳梨釋迦即為番荔枝與冷子番荔枝種間雜交所得之品種。本分所於品種選育，大多使用人工授粉方式，期望改善現有品種之缺點。

人工授粉後由果實中取得雜交種子，進行催芽定植進行實生苗選育。番荔枝與鳳梨釋迦之實生苗種植後達開花約需2~4年時間，育種人員即於田中進行優良品系選拔。目前本分所已選育出86-實-12、89-7-3等優良品系，分別具有碩大果實與粉紅色果皮等優點，仍需進行區域試驗與各項園藝性狀調查，若認定具有商業價值即可推出給果農種植。圓滑番荔枝具有2套7對染色體(共14對染色體)，為4倍體果樹，與番荔枝與鳳梨釋迦授粉親

和性極差，目前尚無法得到兩者之間雜交後代。

目前番荔枝產業需要的優良品種包含果實大、風味佳、肉質富彈性、夏期果與冬期果不易裂果、耐貯運、產量高、果實生長快速、易開花與可全年供果等優點。因項目繁多，故具有相當高的難度。大多實生苗後代常見不開花、易裂果、果實小、風味差與肉質軟爛等缺點，有待未來持續努力，期望可篩選出具外銷潛力之番荔枝品種，提升番荔枝產業競爭力。

鳳山分所選育優良品系86-7-3具有粉紅果皮，相當討喜

結語

番荔枝與鳳梨釋迦產業為相當具有臺灣特色之水果產業，產區集中於臺東地區，使品質穩定度高，供貨集貨量充足。造就多年來成長快速之榮景。番荔枝早年1年1收，只收成夏期果，透過修剪技術進行產期調節，即可達到1年2收，精緻管理農戶甚至可達成1年3收。近年來透過夜間補燈可促進秋冬期之花芽分化，將產期延長至亦年3至5月，若再透過栽培技術改進，應可全年供果。未來，期望番荔枝可以外銷來調和國內市場供需量，鳳梨釋迦可拓擴更多元之外銷市場。再次提升番荔枝與鳳梨釋迦產業於國內與國際間之競爭力，保持國際間領先地位。

蓮 霧

■ 作者／黃基倬

蓮霧(*Syzygium samarangense* (Blume) Merr. et Perry)原產於馬來西亞及安曼群島，屬桃金孃科(Myraceae)之熱帶果樹，中文為"蓮霧"，英名為"wax-apple"或"Rose-apple"，亦稱為"Bell-fruit"17世紀荷屬期間引進臺灣，至今已有300多年；蓮霧果實呈圓錐形，果面帶有光澤臘質，果皮色有乳白、青綠、粉紅及深紅色等，形色頗美，除供鮮食用外可供烹調或裝飾觀賞。果肉具有質脆、多汁、淡薄蘋果香味、清甜及爽口等特性，果肉帶有海綿質，含有水分92.87% 、蛋白質0.35% 、碳水化合物5.97% 、灰分或礦物質0.21% 及粗纖維0.46% 等營養成份，另外尚含有維他命C、鐵及鈣等營養成分，因風味特殊，水分多具清涼解渴效果，廣受台灣消費大眾所喜愛。

蓮霧為臺灣南部重要熱帶經濟果樹，主要以高屏地區為主產地，近年來產地已有北移至中或北部地區之趨勢，產期也因產地分佈增加，加上產期調節時間不同，已近全年均可生產上市。2012年全臺灣栽培面積為5,226公頃，生產量為81,667公頓，目前生產上以內銷為主，近來已外銷至中國大陸、新加坡等地區，深受華人所喜愛。

品種之演變

蓮霧係由東南亞地區引進，品種(系)可以果皮顏色及果形上分類，果皮顏色可區分為深紅、紅、白及綠等，果形可區分為圓形、圓錐形、長圓錐形及棍棒形等。就台灣消費市場需求，目前仍以紅色果皮及圓錐果形特性為主，因此粉紅種仍為栽培面積最大之品種(系)，由於台灣蓮霧消費市場活絡，對蓮霧品質要求逐漸增加，特別注重果形，尤其果形大者更具市場優勢，因此1988年自高雄六龜粉紅種蓮霧果園中發現枝條變異之大果品種後，已發展為台灣另一個主力栽培品種(系)。台灣蓮霧的生產，原為夏季採收，但台灣夏季高溫、強日照及多雨等環境，常造成蓮霧果實小及果色差或病果率高等缺點。農民因此利用幹基刻傷、蓋黑網、浸水等耕作管理，以改變原有產期。由於蓮霧產期調節技術的建立，已將原有5~7月夏季產期，改變為11~4月之冬季或春季採收，可生產高品質蓮霧果品上市。但近來由於全球氣候暖化，產期調節後所生產之蓮霧品質已大不如前，果皮轉紅效率差，果皮呈現微紅或淡紅，不易受市場所接受，因此果皮是否呈現紅色或深紅色，表現之程度是否穩定則為階段性之品種(系)特性要求，由於當時台灣並無符合市場需求之紅色果皮品種，因此2003~2004年間，自泰國引進泰國紅寶石(Thub Thim Chan)品種，發現本品種符合台灣氣候生產，果皮呈深紅或暗紅色，果色表現穩定，加上果形略長，不同於一般圓錐形，具有一定消費市場，因此目前已栽培於台灣近十年。另於2005~2006年間由民間自印尼引進大果形品種(系)，簡稱為印尼大果種(又稱為巴掌或香水蓮霧)，果肉具近似蒲桃果之風味，加上果形巨大等特性極具市場之潛力，目前已引進臺灣栽培6~7年。

另近來也陸續自越南及馬來西亞等地引進之白色、綠色、及深紅色之長果形蓮霧品系，可零星於四月後蓮霧生產淡季上市，因產品多樣化、新鮮性及較佳的市場時機，均有不錯的交易價格，因此可利用蓮霧品種(系)「少量多樣化」栽種，為另一蓮霧生產新策略。

蓮霧品種(系)介紹

有關臺灣現有粉紅種、大果種、泰國紅寶石（Thub Thim Chan）、印尼大果種、台農2號大果紅等蓮霧品種之基本園藝性狀分敘如下，並歸納其基本特性如表一，另並增列台農1號紫晶、台農2號大果紅及台農3號黑糖芭比特性，以供為參考。

1. 粉紅色種

粉紅種

俗稱南洋種蓮霧，果皮色為粉紅至暗紅，果形最大，平均每果重約120公克，果長約6.7公分，果頂寬約 6.4公分，縱徑與橫徑相近，可溶性固形物含量平均約10~12°Brix，最高可達18°Brix，本品種(系)易栽培，因此為台灣栽培最多之品種(系)，為極具經濟價值的栽培品種。

2.一般大果種

大果種

本品種(系)為南洋種之枝條變異品系，果形較南洋種大，平均果重約180公克，果長約6.9公分，近果臍處之果寬約7.6公分，果寬常

大於果長，果皮具有明顯隆紋，成熟時果臍四片果萼片小且分離，果臍平或微凸。果肉含可溶性固形物約12°Brix，果肉密實且海綿體組織及果腔均小，成熟時果皮色為深紅至暗深紅色。因具果形大且色澤佳等特性。

3.台農2號大果紅：

台農2號大果紅

本品種為農業試驗所鳳山分所，自1999年起所收集之大果品系中所選出，2014年自行命名為「台農2號大果紅」，園藝性狀與一般大果種相近，果形大且穩定，單果重平均約165公克（145~250公克），果長/果寬比介於0.95~1.2間，果皮深紅，轉紅效率佳（夏果除外），果肉脆且多汁，果肉厚且緻密，可溶性固形物介於10~13°Brix間，裂果率低（夏果除外）。

4、泰國紅寶石（Thub Thim Chan）

泰國種

本品種具有果形長(果形大於果實)果皮色呈暗深紅及果肉細等特色，目前可與一般品種蓮霧進行產期調整，可生產冬果及夏果，深受消費市場歡迎，目前栽培面積已逐漸增加中。單果重平均果重約為150公克，糖度平均約12.5°Brix。

5.印尼大果種（巴掌或香水）

自印尼引進，果形碩大，單果重常大於300公克，平均果重約230公克

表一、不同蓮霧品(種)特性簡表

品種(系)別 性狀別	粉紅種	大果種	泰國紅寶石 (Thub Thim Chan)	印尼大果種
1. 果形	小形~中形	果形大	果形長	果形大且長
2. 果重(g)	90~150	150~250	130~250	180~480
3. 果長(cm)	6.7	6.9	10.14	12
4. 果寬(cm)	6.4	7.6	6.16	8.6
5. 長寬比	1.04	0.90	1.64	1.33
6. 果色	深紅	深紅	深暗紅	濃紅~深紅
7. 糖度(°Brix)	10~14	10~12	10~14	10~13
8. 產期	12~5月	12月~5月	12月~7月	12~5月
9. 栽培注意事項	(1)夏季果小 (2)果皮色差	(1)夏季果皮色差 (2)易裂果	(1)低溫落葉 (2)近果臍端果肉易褐化	(1)低溫易凍傷 (2)果皮易有生理病 (3)夏季果皮色差

，果實具有香氣，外觀大如巴掌，另稱為香水或巴掌蓮霧，因果形大，為現今台灣最大果形之品種(系)，需配合疏花或疏果，控制每穗留果2~4個，可提高果重及品質。

印尼大果種

6.台農1號紫晶

臺灣第一個蓮霧雜交品種，於100年完成品種登記，商品名稱為台農1號紫晶，具有生長勢強，新葉為紅棕~深紅色，成熟葉為深綠色，葉脈濃密且隆起等特性。果長7.7公分，果寬6.8公分，成熟果可達暗紫紅色，適宜於4月以後生產。平均果重為128.3公克，最大果重可達200公克

台農1號紫晶

，果皮具有明顯的光澤度；糖度方面，平均可達12.7°Brix，糖酸比例較粉紅種為低，稍具酸度，脆而多汁，更具特殊酸甜的新口感。

7.台農3號黑糖芭比：

本品種為農業試驗所鳳山分所，2007年以印尼大果種(巴掌或香水)蓮霧為親本，經傳統雜交育種後所得之優異後代。本品種具印尼大果種之大果形及耐貯運之特性，並兼具有玫瑰紅之亮麗深紅果皮色，4~6月間果皮仍可轉色穩定，果皮表面具密集隆紋為其外觀特點，果肉質地硬實且甜而多汁，並有酸甜之新口感，加上良果率高之特點，深具市場潛值，2014年已通過品種權審查。

台農3號黑糖芭比

各蓮霧栽培品種(系)之產期分配策略

蓮霧產期因產地主要分佈於高屏地區，生產季為11月下旬起至6月中旬間，加上中部嘉義、南投及雲林地區與北部宜蘭地區產期為4~11月間，因此台灣蓮霧幾可全年生產上市，但產量仍集中於2~4月間，粉紅種及大果種為主要栽培品系。

粉紅種則為栽培較久及最廣之品種（系），適應性廣，產期主要以11~6月間，但其果形及果色不穩定為其缺點，12~4月間因氣溫冷涼，有助於品質提昇，為建議生產適期。大果種則其果形大，可為台灣年節送禮最佳果品，生產適期與粉紅種一致，但4月以後所生產之粉紅種及大果種，

果色表現不佳，果皮呈現粉紅色，可以泰國種(Thub Thim Chan)或台農1號紫晶取代，以其果皮深紅或轉紅特性佳之特性，取代果皮著色不良之生產季節。至於台農1號紫晶，因果皮暗紅且轉色穩定，可做為夏季或轉色不良之替代品種，目前試作後仍以具有粘質壤土之果園較為適宜。另印尼大果種為果形最大之品種(系)，適合年節送禮，但冬季果易受低溫危害，生產季分佈為12~5月間，但仍以3~4月為最佳適期，目前新育成之台農3號黑糖芭比其可作為印尼大果種生產不良季節之替代品種。

目前蓮霧品種研發之策略

臺灣蓮霧品種之創新，過去主要以引種為主，引種為最快速之方法，主要以農業研究之政府部門為主，引種經申請、引種後，需經由檢疫機關進行病蟲害檢定等檢疫後，方能放行，因此自申請、引種至田間試植觀察，常需費時1~2年以上；近來民間引種極為盛行，很多新品種（系）都經由此管道所引進。除引種外，雜交育種為蓮霧品種改良之有效方式，目前除農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所外，尚有屏東科技大學、高雄區農業改良場兩單位進行蓮霧品種改良工作。

農試所鳳山分所在蓮霧育種目標上，仍以市場需求為導向，分別以果形大、果皮深紅、裂果率低、病果率低、果肉脆多汁、糖度高（10~12° Brix）及貯運性佳等特性為主。目前初步蓮霧育種目標，以深紅果皮或果皮轉紅穩定性佳之特性為主，育種方式則有人工授粉及開放授粉兩種，初步育種成果則為100年完成蓮霧台農1號紫晶獲得品種權，103年則有台農2號大果紅自行命名及台農3號黑糖芭比通過品種權審查，至於其他優質之雜

交苗則進行初選及複選試驗階段中。

至於屏東科技大學及高雄區農業改良場，亦進行蓮霧種原收集及雜交育種研究工作，已各選得果皮白、肉質細、可溶性固形物（°Brix）高與果皮深紅、不裂果等特性優質雜交實生苗，預期近幾年內提出命名及供應推廣栽培，滿足市場對蓮霧品種多樣性之需求。

結論

臺灣消費市場對蓮霧的喜好性，將決定日後種植的蓮霧品種（系）種類，因此多數早期自國外引進之蓮霧品種，並非全數受市場所接納，因此漸漸被淘汰，因此目前仍以具紅色果皮、果形大、可溶性固形物（°Brix）高、低裂果等特色之品種為主，也因此粉紅種、大果種、泰國紅寶石(Thub Thim Chan)及印尼大果種等四個品種，仍為栽培主流品種（系），雖其栽培上各有優缺點，但缺點可由栽培者適時搭配天候及栽培技術予以降低，生產優質果品，但在栽培技術困難度上仍較其它熱帶果樹為高，因此栽植的農友先進，應事先了解其特性及因應方法，如此栽培方能得心應手。對於新引進或政府單位推出之雜交新品種（系），應事先了解其特性及試種，配合既有的栽培管理及產期調節技術，依據時令及適當生產技術進行生產，評估該品種（系）特性後再進行擴大栽植，如此方能大大增加農友收益。

木瓜

■ 作者／李文立

木瓜又名番木瓜(*Carica papaya* L.)，屬番木瓜科(Caricaceae)，番木瓜屬(*Carica*)，番木瓜科共有4個屬31種，其中番木瓜屬有22種，僅原產於熱帶美洲的番木瓜具有食用性。木瓜在17世紀時由西印度群島引進亞洲，清朝末年再由中國大陸引入，在台灣栽培已有百年歷史，1940年以前因為木瓜品種特性不佳且栽培技術有待提升，所生產的木瓜品質不佳，常被應用於副業栽培，栽培面積僅約300公頃。隨著品種改良、栽培技術改進，品質提升及營養價值被確認後，消費需求量增加，栽培面積也逐漸擴大。由於木瓜栽培容易、生長迅速，從栽植到結果僅需9-10個月就可收穫，總產量高且全年不間斷的結果，使木瓜成為台灣重要經濟果樹之一。1980年代起，木瓜輪點病毒入侵台灣，全台木瓜園幾乎無一倖免，不僅重創木瓜產業，也改變了農民的生產模式。為防治木瓜輪點病，鳳山分所曾推廣套袋、玉米間作及接種弱病毒之交叉保護法(cross-protection)來延遲並降低發病率，但是成效有限，也曾在1981年推出耐木瓜輪點病的‘台農5號’品種，最終因為其果實品質略遜於‘台農2號’，消費者不易接受而推廣不易。直至1988年鳳山分所推廣利用網室栽培防止蚜蟲傳播輪點病之防治方法成功，木瓜生產始趨於穩定，才使此產業恢復生機，目前全台栽種面積維持在3000公頃左右。

木瓜肉質甜美，營養價值高，除了含有蛋白質

、脂肪、醣類、礦物質及維生素外，更含有幫助消化之木瓜酵素（papain）成分，是世界衛生組織推薦的十大營養價值水果中的第一名，市場常見的木瓜牛奶，更是消暑解渴、物美價廉的飲料，深深受到消費大眾的喜愛。而木瓜果實除可鮮食或入菜外，也可做為飼料、增色劑或利用醃漬、製罐、果汁、果醬、蜜餞、釀酒等加工方式或採取木瓜酵素供作肉類軟化劑，毛織和皮革業、醫業和化妝品等多用途的應用，更使其成為兼具營養、保健及美容等效果的優良果品。全球生產木瓜的國家分布相當廣泛，涵蓋中南美洲、亞洲、非洲和澳洲等地區。

現有栽培品種介紹

台灣木瓜在日據時期即有果形小、品質較差的本地種，為台灣最原始品種，後經過日本人及美國人前後兩次引進‘夏威夷種’及‘爪哇種’共3種，因其果形與風味已經混雜，也被稱為‘本地種’；台灣光復後陸續由南洋及夏威夷引進墨西哥及蘇魯等品種，經分離純化選育成‘蘇魯1號’及‘蘇魯9號’，於1953年代推廣，並以此為親本雜交育成‘鳳山雜交1號’及‘鳳山雜交2號’於1960年代推廣。1967年農復會園藝考察團由夏威夷及中南美引進25品種，經鳳山分所選出引自夏威夷之‘日陞’種（Sunrise Solo），於1970年代推廣取代‘蘇魯1號’及‘蘇魯9號’。同時以‘日陞種’作為親本，分別與‘哥斯達黎加’、‘泰國種’及‘菲律賓種’等雜交而育成‘台農1號’、‘台農2號’及‘台農3號’等三品種，於1970年代推廣而完全取代‘鳳山雜交1號’、‘鳳山雜交2號’，迄今‘台農2號’仍為台灣最主要之栽培品種，歷久不衰，‘台農1號’更風行於中南美洲等國，成為受歡迎的品種。

1987年育成之‘台農5號’具有耐病毒病特性，其親本為經人工接種病毒檢定抗(耐)病性而選出的‘佛州’和‘哥斯達黎加種’兩耐病性強的品種進行雜交育種，從雜交後代中選出二個耐病性強的紅肉系統再行互交而得。1988年育成‘台農6號’，商品名為〝朱玉〞，其乃利用‘蘇魯1號’及「日陞」之雜交後代再雜交育成。2003年種苗場育成全兩性株‘種苗7號’，可惜未推廣進入市場因而無農民栽種。而民間育種工作主要由農友種苗公司進行，亦頗有成效。近年來台灣大學，高雄區農業改良場及鳳山分所分別育成台大8

號，高雄9號(日光)及台農10號(橙寶)等品種，增加了木瓜品種的多樣性，這些新品種為新近育成，其對市場的影響尚待觀察，茲將各品種特性介紹如下：

(一)台農1號

鳳山熱帶園藝試驗分所於1971年以‘哥斯達黎加紅肉種’與‘日陞’雜交育成推廣的一代雜交種，1982年命名。其生育強健，耐疫病性強，雌果橢圓形，兩性果長形，果皮光滑，淺綠色，肉色紅豔亮麗，可溶性固形物達13°Brix，有特殊香味，平均果重1.3-1.5kg。產量高，單株年產約30Kg。耐貯運，但耐寒力較差，不適合台灣中北部栽培。本品種具早生特性，除鮮食外，也適於加工使用，是墨西哥、貝里斯、瓜地馬拉及巴西等國的重要外銷栽培品種。

(二)台農2號

台農2號(照片由王德男先生提供)

本分所利用‘泰國種’和‘日陞’進行雜交選育的一代雜種，1982年命名。其生長性強，開花早，結果部位低，雌果橢圓形，兩性果長梨形，果實大，平均果重約1,100g，豐產，單株年產約33 Kg。果皮濃綠，果肉紅色，細膩多汁，味道芳香，可溶性固形物12°Brix，兩性株畸型果率低。缺點是不耐木瓜輪點病，需利用網室設施栽培。為臺灣目前最主要的經濟栽培品種，約佔全台栽培面積90%。因為後熟速度快，貯運力較弱，宜提早採收。

(三)台農3號

本分所於1971年以'菲律賓種'與'日陞'雜交育成的一代雜種，1982年命名。矮生強健，結果部位低，離地72 cm即開始結果，雌果橢圓形，兩性果長形，果大豐產，平均果重1,300 g，單株年產35 Kg。肉橙黃色，可溶性固形物11～12°Brix，品質中等，結果習性佳，是家庭、冰果店和加工兼用的優良品種。耐寒性稍強，適台灣中北部地區栽培。目前已無商業生產。

(四)日陞(Sunrise Solo)：

本分所於1967年自夏威夷引入純化後於1970年正式推廣的品種。具早熟性，開花期早，果型豐整光滑，果肋、果溝不明顯，極少畸型果。雌果近圓型，兩性果梨形，肉紅鮮豔，可溶性固形物達15°Brix，氣味芳香清逸，品質優良；唯果實小，平均果重400g，產量略低，每株年產量約16 Kg。節間較長，容易徒長，需重肥，抗病性和耐寒力較弱。僅適合高屏地區網室栽培。

(五)台農5號：

台農5號 (照片由王德男先生提供)

耐木瓜輪點病品種，為本分所於1987年育成推廣。育種親本為'佛州種'與'哥斯達黎加紅肉種'之雜交後代再回交育成。具早生特性，約比'台農2號'早一個月採收。葉柄及幼莖呈紫紅色，莖節間較短(1.7cm)，矮生，離地56cm即開始結果，

結果節位低。植株開張度大，葉柄不易吹斷，植株不易倒伏。自定植至收穫僅需8~9個月，比'台農2號'提早約0.5～1個月成熟採收。雌果橢圓形、兩性果長形、產量高，單株產量可達70Kg，產量比'台農2號'高一倍，果重1～1.4 Kg，果肉橙紅色，汁多，可溶性固形物10～11°Brix；品質風味於夏季略遜於台農2號，但冬季果的品質較比台農2號佳，加強疏果及施肥可有效來改善果實品質。本品種生育強健對木瓜輪點病耐病性強，即使在疫區，提早種植、不套塑膠袋及不間作玉米保護下仍能栽培成功，且能越冬繼續生產，對葉蟎抵抗性亦較強，畸形果少，惟果皮較薄，後熟較快，貯運力較弱，宜提早採收，不利於外銷市場。

(六)台農6號(朱玉)：

鳳山分所於1998年利用 '蘇魯1號' 及 '日陞' 雜交育成。其莖綠色、葉色濃綠、莖節間短 (1.9cm)，矮生，株高約2公尺比台農2號矮0.5公尺，可提高網室利用率；節間較短，自定植至開花約120天，比台農2號約晚15天。結果部位低(70cm)適於網室栽培、結果力強，每株約可生產60個果實、雌性果近圓形，兩性果短梨形，果肉色深橙紅艷麗，果肉厚2.0cm，可溶性固形物12.3°Brix，果長12cm，果徑8cm，平均果重450g比台農2號小16%，適合小家庭或單人食用。單株產量24.8Kg。兩性株畸形果比例僅0.26%，正常梨型果高達99.7%，無五裂型果及香蕉型果。果肉利用率69.3%，5～6月少有「橡皮肉」現

台農6號(圖片由王德男先生提供)

象發生。冬季果皮褐斑多，貯藏期間較易發生蒂腐病。

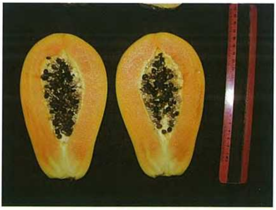
(七)種苗7號：

種苗改良繁殖場於2005年選育命名的品種。為世界第一個全兩性株的品種，其所產生之實生後代亦為100 %兩性株。植株性狀與日陞近似。果實小，平均果重約500g，果肉深紅至橙色，結果節位低，可溶性固形物約13-16°Brix，目前因品種保護問題沒有進行推廣。

(圖片由邱展臺先生提供)

(八)台大8號：

由臺灣大學所選育，結果節位低，耐木瓜輪點病，果肉橙黃色，果重約650g，可溶性固形物約12°Brix，果肉厚，肉質緊實，耐貯運，露天與網室均適合栽培，目前正進行推廣中。



(圖片由張龍生教授提供)

(九)高雄9號(日光)：

高雄區農改場2013年取得品種權，商品名為日光。其為半矮生型品種，結果節位低，生長勢旺盛，中型果，果重約600-750g，適合小家庭食用，可溶性固形物12-13 ° Brix ，果皮成熟時為深黃色至橙色，污斑發生輕微，果實密實度中等，果肉厚，果肉為深橙紅色，全年均可生產。

高雄9號植株生育

高雄9號(右)與台農2號(左)之比較
(圖片由王仁晃先生提供)

(十)台農10號(橙寶)：

本分所利用雜交方式所育成，於2013年取得品種權。本品種植株矮生，結果力強，雌果略呈球形，兩性果洋梨形，平均果重1,300g，較台農2號為大，單株年產量約40Kg，可溶性固形物約13°Brix，肉色橙黃色，肉質細緻，水分含量較高，口感佳，耐貯運佳不易碰傷，著果穩定，對於葉蟎的耐受性良好，葉片不易穿孔，生長不停頓，適合溫網室栽培。長果柄的特色不僅可以單節位多結幾個果實，也可以讓農友採收時留住果柄，減少蒂腐病的發生。

(十一)農友1號

農友種苗公司於1982年育成的一代雜交品種。生長旺盛，耐木瓜輪點病。植株粗壯，早生，結果力強，果實碩大，兩性株比例高，果實整齊，大果可達3Kg，產量豐。兩性果長型，雌果長橢圓型，果頂尖凸，肉厚黃色，肉質細嫩，可溶性固形物約12°Brix。甜度和品質穩定，氣味芳香，具

有相當好的貯運力。

(十二)紅妃(Red Lady)

農友種苗公司於1986年育成的一代雜交品種。生育強健，耐輪點病毒病，在露地亦可種植，結果期特早，結果力強，甚為豐產，栽培得宜時，每株可結35-50個果實，生育強健株可生產更多果實。結果節位低，離地面30公分即開始開花，抗風性好。果型大，果皮光滑美觀，兩性株果實長橢圓形，雌株果實近球型。果肉厚，品質佳，產量高。果重常在1.3～2.0Kg之間，大果可重達3Kg。可溶性固形物可達13°Brix，肉色紅，木瓜味濃。此品種在低溫期肉色較淡。‘紅妃’因其果實較大、肉質結實，可採收尚未成熟的青木瓜，供做蔬菜調理、醃漬或蜜餞之用。

表1. 台灣木瓜生產品種的特性：

品種	日陞	台農 2 號	紅妃	種苗 7 號	台大 8 號	高雄 9 號	台農 10 號
播種至開花日數(天)	215	220	150				150
始果株高（cm）	76	73	30				30
果肉厚（cm）	2.0	2.2	2.8				3.0
糖度（°Brix）	14.9	11.7	13.0				13.0
果肉色	橙黃	橙紅	紅	橙紅	紅	紅	橙黃
風味	極優	優	優	極優	優	優	優
貯藏力	中	中	強	中	中	中	強
平均果重（g）	395	1,100	1,600	395	1,100	600-750	1,600
株年產量（kg）	15.8	32.6	40.0	15.8	32.6	40.0	40.0
葉蟎耐受性	弱	弱	-	-	-	-	強
病毒病耐受性	極弱	弱	強	弱	強	弱	中

品種選育目標與作法

自1982年鳳山分所育成自交的‘台農1號’木瓜開始，台灣的木瓜品種開始在世界具有一席之地，特別是‘台農1號’經由台灣與國際的農業合作計畫而推廣至中南美洲，也對當地的木瓜產業造成深遠的影響。目前國際間對於木瓜的育種需求不僅是對病蟲害的抗耐性要好，更要求其耐運輸的特性，對於優質好風味果品的追求則是永遠都不會停止的。目前消費市場對‘台農2號’木瓜的評價常認為果型過大，但是在高價（價差）的市場出現之前，栽種木瓜的農民仍將會以產量做為品種選擇的首要考量，直到高價市場的出現，木瓜的品種選育才能從目前高產量的中大果型轉變為產量較低的中小型果品種。此外，由於台灣工資漸漸增加，如果可以減少田間勞力的品種勢必會成為將來農民選擇的優良品種。除此之外，抗耐病特性，花性穩定，適合溫室內栽培的品種也將會是未來的育種目標。由於台灣常常遭受颱風豪雨的侵襲，隔雨設施的栽培模式將會漸漸風行，這類型的栽培模式因為改變了原有木瓜生長的環境，設施內的溫度更高，病害減少，蟲害增加，這也是將來育種工作需要考量之處，因此抗耐病性、花性穩定、矮生性、早熟性、耐高溫或溫度變化、抗耐溫室害蟲的特性也將成為重要特性。消費者在品質的追求上是永不停止的，風味、口感與視覺（果肉顏色）的改變也是消費者注重的事項，以‘台農10號’(橙寶)而言，不僅是創新了顏色，也改變了口感與質地，卻保留了與台農2號類似的栽培方式，相信會給農民及消費者一個新的體驗。

由於木瓜的基因庫小，不容易擴大其育種材料，造成木瓜風味近似的問題，今後如能擴大種原的收集，網羅各個國家的木瓜品種，增加其遺傳

歧異度是一個重要的工作項目。此外，木瓜為常異交作物，目前的育種方式均採行一代雜交的育種策略，如何進行親本的維持是一件重要的事項，特別是木瓜種子的貯藏性不佳，往往在貯藏數年後，種子的活力大幅下降，因而造成親本的流失，需要小心避免。

結語

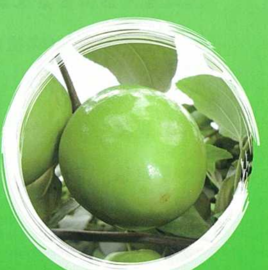
木瓜具有高產，幫助消化及對人體健康有益等優點，且栽培管理容易，是一個值得投入的果樹產業，然而因為木瓜為全年收穫的果樹，對於固定勞力的需求較高，如何能夠省工栽培，減少田間勞力的支出是重要的考量。此外，種植品種的選擇是決定收益多寡的重要因子，若能慎選品種，搭配合適的栽培管理方式，將可減少農家對田間勞力的支出，減少栽培成本，增進農家收益。

棗

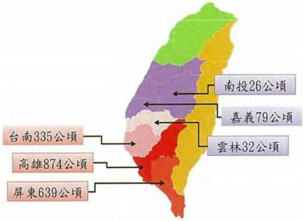
■ 作者／李文豪、邱祝櫻

棗(*Ziziphus mauritiana* Lam.)原產於印度、錫蘭、緬甸及中國雲南一帶，早期稱印度棗。台灣近年來因品種改良及栽培技術之改進，其果實品質和原生種相較下已是天壤之別，棗還因而獲得「台灣青蘋果」之美名，因此植物品種審議委員會將其正名為「棗」。棗分類上和紅棗(*Ziziphus jujuba* Mill.)(又稱中國棗)同為鼠李科(Rhamnaceae)棗屬(*Ziziphus*)之作物，但不同種，其差異在於棗性喜溫暖，適合栽培於臺灣南部地區，而紅棗為落葉果樹，較喜冷涼。

棗之生長勢強，適應性廣，能耐熱亦耐較低之氣溫，惟不喜陰濕也忌霜害，配合結果期適合於冬季乾燥地區栽培。對土壤之適應性廣，排水良好之砂質土為最適。在台灣栽培模式為1-2月果實進行採收，待樹勢恢復後，每年3-4月進行主幹更新，4-7月枝梢旺盛生長，7-12月隨著枝梢生長成熟而開花結果，果實成熟期為12月至翌年3月。本文希望藉由對棗品種特性的介紹，配合農友適當的栽培技術，選擇適合的栽培地點，達到適地適作的目的，藉以凸顯各品種之優良特性。



栽培歷史



2013年台灣棗主要產地

棗在何時傳入台灣已不可考，惟在日治時期台灣即有栽培紀錄。1944年由印度引進之品種(Beneras、Narkeri及Bombay)及台灣在來品種(台灣甘味棗、台灣酸味棗及台灣金棗等)在台北士林園藝試驗分所進行適應性栽培試驗，但因北部氣候條件不適導致植株生長勢弱及果實、品質不佳，未能推廣形成產業。而後漸次南移至高雄地區栽培，因氣候條件適宜，加上由實生及芽條變異篩選出新品種的推陳出新，才逐漸形成產業，根據農業統計年報記載，2013年台灣棗栽培面積達2,048公頃，年產量高達38,205公噸，產地以高雄、屏東及台南為主。

1950年代台灣即有棗品種選育紀錄，在彰化永靖鄉的新高種苗，初期以果實無澀味為目標，利用實生苗選拔出新高1號~新高5號。1960年代相繼由大社地區選育出蘇仙種(蘇仔仙)、吉種(國雷種)、保舍甲種及赤葉仔種等。1970年代選種目標趨於大果及高糖度等性狀，如由泰國引進之泰國種、酸棗、泰山蜜棗及泰國甜棗及大社區選育之金車種、白雲種(碧雲種)、老長種、清治種(醜種)、楊香及楊國等。1980年代因眾多品種混植，藉由實生變異出現高甜度、大果、肉脆或耐儲放等優良性狀，如治成種(梨仔種)、肉龍種、特龍種(青雲種或青皮種)、紅雲、黃冠、金車、加落崎種(蟾種)、斧頭種、五千種、中甲、阿蓮圓種及福棗等。在1990年代以後品種選育

目標除果實品質佳外，還需兼具栽培容易、優良外觀及耐貯藏等特色，如高朗1號(五十仔)、蜜棗、台農1號(高朗2號)、翠蜜棗、天蜜棗、高朗3號、仙桃蜜棗、高雄2號(春蜜)、高雄3號(黃金蜜棗)、大葉蜜棗、中葉蜜棗、金桃蜜棗、雪蜜棗及三木仔種等。

早期的經濟品種，如保舍甲、國雷、呆種、老長、泰國、酸棗、泰山蜜棗、泰國甜棗、直成種、梨仔棗、大葉種、加落崎種、五千種等已不復見，但高雄區農業改良場(以下簡稱高雄場)及鳳山熱帶園藝試驗分所(以下簡稱鳳試所)之種原保存圃中仍保存有一些品種，如中甲、阿蓮圓種、泰國蜜棗、金車種、斧頭種、黃冠、福棗、紅雲、特龍、肉龍及碧雲等。

近期的經濟品種，以1994年蜜棗、1996年翠蜜及1999年天蜜，這3個品種在2001年市場佔有率達7成以上。高雄場在2001年育成高雄2號(春蜜)；2004年育成高雄3號(黃金蜜棗)；2007年育成高雄5號(青蜜)、高雄6號(甜心)及鳳試所育成台農4號(青龍)，這些品種雖各具特色，但仍不敵蜜棗的芽條變異品種-2002年的仙桃、2004年的大葉、2005年的金桃、2006年的中葉及2009年的三木。至2010年為止，栽培最廣的蜜棗及中葉品種仍佔8成以上，其餘為零星栽培。2010年以後，高雄場育成高雄7號(櫻桃蜜棗)、高雄8號(珍寶)，2012年，鳳試所育成台農9號(新蜜王)、高雄場育成高雄10號(玉寶)及2013年育成高雄11號(珍蜜)，這些新品種之果實品質優良，未來針對不同消費市場，預估將可取代部分蜜棗及其芽條變異品種之栽培面積。

現有栽培品種介紹

棗栽培時易產生芽條變異，加上實生苗幼年期短，歷年來品種更迭快速，能經由市場淘汰機制而存留下來的品種，必有其過人之處，以下介紹目前主要栽培品種：

1、蜜棗

1994年由高雄燕巢-吳呈農友自實生苗中選育出，但當時正是高朗1號的顛峰期，相較下，其果小短圓及產量低等，栽培面積一直不大。而隨著消費習慣的改變，直到民國87-88年才真正廣為人知。蜜棗為中晚熟，產期自12月至3月，早期果的外觀呈卵圓形，晚期果較似桃子形，果重平均90-110公克，可溶性固形物含量平均12-13°Brix，果皮淺綠色有光澤、肉質細緻、著果性佳、採收期長、果皮較不忌冬雨，口感佳，惟其缺點是果實偏小。

2、中葉

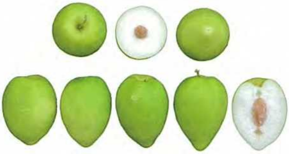
本品種因葉片大小介於蜜棗及大葉中間，故名中葉。生長勢較大葉蜜棗強，其葉片大易相互重疊，故病害防治不易，需嚴防白粉病的發生。產期自1月至3月，果形橢圓形，果皮淺綠色有光澤，果重平均120-150公克，可溶性固形物含量平均12-13°Brix，肉質稍粗不及蜜棗細緻，著果率亦介於蜜棗及大葉之間(較蜜棗差；較大葉佳)，幼果期果實易發

葉片形態亦是品種辨別重要依據

生黃化現象，為確保足夠留果量，疏果作業建議於硬核期後進行。

3、金桃

2004年由鹽埔林振嘉先生選育，為目前主要的晚熟品種。生長勢強，開花期在9-11月間，產期自2月上旬至4月上旬，可有效分散產期。早期果呈桃形，晚期果為圓錐形，果重平均100-120公克，可溶性固形物含量平均11-12°Brix，果皮較蜜棗厚，嗜口性稍差，產量和蜜棗相當。



金桃晚期果呈圓錐形

4、雪蜜

本品種果實大，其肉質脆甜多汁，但生長勢較弱，著果不穩定，產量偏低，果頂部易褐化腐爛及不耐貯運等因素，目前僅少部分農友栽培，以自銷及宅配為主。葉片大無皺摺，產期自1~3月，果實偏圓形，故又稱「蘋果棗」，果皮淺綠色有光澤，果重平均130~160公克，可溶性固形物平均12~13°Brix，肉質細，但後熟容易產生異味。因本品種生長勢較弱，栽培管理上需特別注意其每年3-4月主幹更新時，主幹應保留約120-150公分高，方可順利萌芽，若鋸至太低，砧木容易萌生大量新芽競爭養分，導致本品種枯萎而不萌芽。

5、高雄7號(櫻桃蜜棗)

2011年高雄場育成，由開放授粉之高雄3號(黃金蜜棗)實生後代中選育而來。植株生長勢中等，產期自12月至2月。平均果重為57-93公克，可溶性固形物平均14-16°Brix。外觀為圓至圓錐形。果蒂周圍呈圓形，果皮光滑，成熟果色淡綠至黃綠，嗜口性極佳。惟其優良特性需成熟度較高，果皮些微轉黃才能充分表現，相對較不耐貯放。

高雄7號(櫻桃蜜棗)

6、高雄八號(珍寶)

2011年高雄場育成，由雪蜜品種芽條變異選育而來。植株生長勢較弱，產期自1月至3月上旬，屬中晚熟品種。平均果重93-150公克，可溶性固形物平均14-15°Brix，外觀綠色至淺綠色具光澤，果實呈扁圓形至圓形，早期果肉質較粗糙，晚期果果肉較細緻，櫥架壽命約2-4日。

7、台農九號(新蜜王)

2011年鳳試所育成，由開放授粉之大蜜品種實生後代選育而來。植株生長勢中等，葉色濃綠，發育初期呈波浪狀。9月為盛花期，開花結果習性佳，小花具濃郁香氣，易吸引大量昆蟲訪花。果實為卵圓型，成熟果為綠色，果肉質地細緻，果實大(平均果重140-160公克)，可溶性固形物高(平均14-16°Brix)　，酸度低。果實成熟期遇高溫果頂

台農9號(新蜜王)

部無紅臍現象發生，高溫耐受性較其他品種為佳。惟其栽培管理上需注意，表皮容易出現褐色斑點，栽培門檻較其它品種為高。

8、高雄10號(玉寶)

2012年高雄場育成，由開放授粉之黃冠品種實生後代中選育而來。植株生長勢強，樹形為半開張，新梢刺稍長較硬。果實扁圓形，具有晚熟、總可溶性固形物高(平均12-15°Brix)、果肉細緻等特點。盛花期在10月上旬。果實成熟果為淡綠色至黃綠色，平均果重 80-110 公克，產期在1月下旬至3月，有助於舒緩產期過於集中之問題。

高雄10號(玉寶)

9、高雄11號(珍蜜)

2013年高雄場育成，由開放授粉之高雄10號(玉寶)實生後代中選育而來。植株生長勢強健，樹形為半開張，葉片濃綠色。果實圓形，成熟果為淡綠色，果重110-150公克，果肉質地細緻，平均可溶性固形物為12-15°Brix。其最大特點為耐貯運，有助於延長棗之櫥架壽命。

具有特色但未商業栽培之品種

1、台農4號(青龍)

2007年鳳山熱帶園藝試驗分所經由雜交選育而來，其母本為蜜棗，父本為翠蜜。植株生長勢強健，結果枝僅少許軟刺趨於無刺，為其一大特點

，方便田間栽培管理作業。產期自1月至3月下旬，屬晚熟品種。果實極大偏圓形，平均果重140-160公克，可溶性固形物平均13-15°Brix。著果穩定、產量高，單棵平均產量約120-160公斤。因果大形似蘋果，農友稱其為「青蘋果」，但因果肉口感較為鬆軟，口感稍差，目前並未大規模商業栽培。不同果核亦為品種辨示特徵，如青龍果實大果形偏圓者，其種子亦較大偏圓。

台農4號(青龍)

棗不同品種其種子亦截然不同

2、**柿棗**

柿棗在眾多棗子品種中，外型獨樹一幟，像柿子般扁平偏四方圓形，其果實糖度高，產量穩定，著果量大，需費時疏果，果皮較厚，較一般品種耐貯運，惟其果實偏小，目前僅少數農友少量栽培。

特殊用途之品種介紹

(一)授粉樹

棗花序屬於聚繖花序(為一有限花序，中央的花最先開放後漸及於兩側)，其花具有雌雄蕊異熟(dichogamy)特性，雄蕊較雌蕊先發育成熟。依花蕾開裂、雄蕊成熟花藥打開、雌蕊成熟柱頭伸長等時序不同，可將棗之開花習性區分為上午及下午開花型等二型。目前主要的栽培品種如蜜棗、中葉

及金桃皆為下午開花型，故在栽培管理時會利用嫁接或種植一上午開花型品種做為授粉枝(樹)，目前最常被作為授粉樹的品種為肉龍及高朗1號。

表一、台灣棗常見品種之開花類型

	上午開花型	下午開花型
第一天上午	♂雄蕊成熟	X
第一天下午	♀雌蕊成熟	♂雄蕊成熟
第二天上午	X	♀雌蕊成熟
第二天下午	X	X
常見品種	五十仔 (高朗 1 號) 台農 1 號 (高朗 2 號) 高雄 2 號(春蜜) 高雄 3 號(黃金蜜) 高雄 5 號(青蜜) 高雄 7 號(櫻桃蜜) 高雄 10 號(玉寶) 肉龍 特龍 玉冠 翠蜜	台農 4 號(青龍) 高雄 6 號(甜心) 高雄 8 號(珍寶) 台農 9 號(新蜜王) 高雄 11 號(珍蜜) 蜜棗 中葉 大葉 仙桃 金桃 黃冠

1、肉龍

1984年由燕巢潘其福先生從泰國蜜棗之實生後代選育而來，1985年稱其為泰國變異種，1986年後暱稱為「肉龍」而得名。果實呈卵圓形，果型不大，平均果重60-80公克，果肉具明顯酸甜風味，廣被消費者喜好。因其

為泰國甜棗之系統，栽培管理不當易導致著果不穩定及裂果發生，加上果實偏小，目前僅作為授粉樹用。肉龍葉小枝條細硬不易倒伏，一般約二株栽培品種嫁接一授粉枝。

肉龍葉小植株易直立不倒塌，圖中突出者即為作為授粉樹之肉龍

2、高朗1號(五十仔)

1991年屏東縣鹽埔鄉高朗村農友黃全和父子於田間發現之芽條變異，為台灣棗產業打開新的一頁里程碑，其豐產、大果、品質優良、櫥架壽命長等特點，打破棗酸澀上不了檯面的刻板印象。因其發現地點位鹽埔鄉高朗村，故名為高朗一號；本品種剛推出時，每一接穗單價可賣五十元因而得名，又稱「五十仔」或「五十種」。植株生長勢強，產期自11月至翌年2月，果實為卵圓形，色澤黃綠，果重平均100-130公克，可溶性固形物含量平均為11-12°Brix，5年生植株產量平均90-110公斤。其為上午開花型，除了肉龍外，高朗一號也是重要的授粉樹品種之一。

(二)加工品種

五千種在1981年由實生苗選育而來，當時因果大且甜，整棵植株售價五千元因而得名，1982年大量嫁接繁殖，1983年在大社鄉農會棗仔比賽中奪魁而聞名一時，其平均單果重約60-100克，果呈卵圓形，果皮淡綠，黃熟後呈黃綠色，肉白味甜結果率高，綠熟後品質佳，黃熟後果肉鬆而不脆，果實成熟期12月上旬至3月中旬。現今在夜市或擺設民俗技藝的攤販中常見的「糖葫蘆」，多以草莓或蕃茄製作，但在民國70年前後，則是以棗

子或李子為原料，由小販騎著腳踏車沿街叫賣，稱為「棗仔糖」或「李仔糖」。而早期五千種因其皮薄、果肉脆甜多汁、果實呈卵圓形，結果率高，常被拿來做為棗仔糖的材料。

品種選育目標與方法

(一)選育目標

棗育種目標由早期的無澀味，中期的果實大、糖度高，到近期以栽培容易、產量高、優良外觀及耐貯藏等不斷演進，為因應現今消費市場的多元化及全球氣候變遷造成的氣候異常，早晚熟特性、抗(耐)病蟲害及抗(耐)逆境等目標將是未來趨勢。

1. 果實品質

台灣早期棗販售市場以拍賣市場為主，故栽培品種都以產量高為第一目標，隨著物流業的發展，加上棗為農曆年的應景水果，主要消費習慣以送禮居多，宅配市場漸漸佔有一席之地，相對的果實品質要求更加嚴格，如果形大、果皮薄、果肉脆甜多汁等。

2. 植株性狀

此育種目標主要針對栽培者，如枝條短刺或無刺，方便田間作業；葉片小者噴灑藥劑較不會被遮擋，病蟲害相對容易控制；著果穩定適中者，可減輕授粉昆蟲飼養的壓力，著果量太少，導致產量下降，反之著果量太多，則會增加疏果之人工成本。

3. 貯運性

棗早期以供應國內市場為主，隨著果實品質的改進及交通運輸的便利，近年來開始外銷，其果實的貯運性相形下更顯重要。棗果實在採收後貯藏期間，呼吸率及乙烯量之變化，均呈典型之更年性型式，在2-5℃配合PE塑膠袋密封包裝，約可貯藏2-3週，在此溫度範圍內，其溫度越低貯藏效果越好，但棗在0℃下貯藏則易發生寒害而造成果皮褐變，因此品種耐貯運性須包含耐碰撞及耐低溫等特性。

4. 櫥架壽命

棗在水果攤販賣時，大部分存放在室溫下，而果實呼吸率高者，易黃熟產生異味，故選育時應篩選具有呼吸率低、後熟速度慢及果皮失水率低者，可增加其櫥架壽命。

5. 早晚熟特性

棗產期集中在每年12月至翌年3月，可利用主幹更新早晚、產地氣候差異、品種特性、整枝修剪模式、夜間燈照及掀網時機等來提早或延後產期約一個月，其中品種特性即為早晚熟特性，利用品種開花期、果實生長發育期的快慢不同，來分散產期，避免供過於求導致果賤傷農。

6. 抗(耐)病蟲害

棗在開花至小果期，最主要的病害為白粉病，主要是由真菌*Oidium zizyphi* (Yen at Wang) Braun所引起，其病徵為受感染葉片上有白色菌絲附著，病斑呈白色點狀，易使葉片老化、落葉。受害果實之果皮，產生

白色粉狀病斑，罹病後的果皮變淡褐色、粗糙、無光澤，降低商品價值，幼果受害嚴重時，會全果變黑而落果。防治方法除在栽培管理上需注意修剪枝條改善通風及注意肥培等，一般使用藥劑防治，然在注意食品安全的今天，育成抗(耐)病品種來降低用藥實為當務之急。

7. 抗(耐)環境逆境

隨著全球氣候變遷引起之極端氣候發生及暖化，對果樹栽培造成的影響甚鉅，如栽培地的轉移及病蟲害情況加劇等，使栽培成本增加及品質下降，惟有透過品種改良，篩選抗(耐)逆境的品種來因應，達到適地適種的目標方為上策。如棗枝易受颱風影響造成斷裂，篩選性狀時即可選育枝條具韌性者較不易折斷，其它如抗(耐)乾旱、抗(耐)淹水及抗(耐)高低溫等皆需列入考量。

(二)選育方法

果樹大多是多年生植物，其幼年期依果樹種類、品種不同，短則1-2年，長則高達10年以上，再者為避免自交弱勢，果樹大多自交不親和而基因型呈高度異質結合，故果樹的育種策略和一般草本的花卉及蔬菜不盡相同。目前棗品種選育主要藉由芽條變異及實生變異兩者來取得具有不同性狀之植株，再利用後裔選拔篩選出優良品系，和目前經濟栽培品種及母本品種做品系比較試驗，最後經由區域試驗及地方試作後，即可評估及提出命名登記推廣。以下為芽條變異及實生變異之區別：

1. 芽條變異

芽條變異主因是體細胞基因突變(somatic mutation)，主要發生在分生組織細胞分化成芽的生長點上，因而造成植物體上一個芽發生變異。棗在台灣的栽培模式需在每年3-4月進行主幹更新，隨後萌發大量枝梢，在如此旺盛的分生組織分化下，較其它果樹容易產生芽條變異。如鳳試所與鹽埔鄉黃全和農友合作，於1998年利用高朗1號之芽條變異育成台農1號品種；高改場於2011年利用雪蜜芽條變異育成高雄8號(珍寶)品種。

每年主幹更新易萌發大量新芽，易產生芽條變異

開放授粉，利用蟲媒(蜜蜂或蒼蠅)授粉

2. 實生變異

棗利用有性生殖，透過基因重組配對的方式，產生具有差異性的後代，依授粉方式不同，又可分為開放授粉及人工授粉兩種。開放授粉主要利用蟲媒(蜜蜂及蒼蠅等)來完成授粉動作，一般只能確定母本品種，目前大多數棗品種皆屬此法育成；而人工授粉係利用人為操控授粉，故父母本皆能掌控，目前僅鳳試所於2007年育成之台農4號(青龍)屬此法育，其母本為蜜棗，父本為翠蜜。

利用人工雜交授粉

結語

棗和其它果樹相較下幼年期算是極短，一般種子播下1-2年即可開花結果，加上容易產生芽條變異，故歷年來品種更迭迅速。台灣棗果實品質在世界上是首屈一指，除了品種特性佳外，良好的栽培管理亦功不可沒。在棗品種不斷推陳出新的今天，農友選擇栽種時，應先了解各品種特性，再針對目標市場、栽培環境及技術做品種選擇，不可陷在品種迷思裡。如目標是拍賣市場，栽種時可選擇產量較大的品種；如是宅配、自銷市場，則要選擇果大、果皮亮麗及品質佳之品種；而外銷市場，則必須選擇耐貯運之品種。在品種與栽培技術相輔相成下，相信必能創造台灣棗的另一頁傳奇。

表二、台灣棗主要栽培品種特性比較

品種	生長勢	產期	果形	可溶性固形物	產量	開花類型
蜜棗	中	中晚熟(12-3月)	中(卵圓形)	12-13°Brix	中	下午
中葉	中	中晚熟(1-3 月)	大(橢圓形)	12-13°Brix	高	下午
金桃	強	晚熟(2-4 月)	中(桃形)	11-12°Brix	高	下午
雪蜜	弱	中晚熟(1-3 月)	大(圓形)	12-13°Brix	低	下午
高雄 7 號	中	早熟(12-2 月)	小(圓形)	14-16°Brix	中	上午
高雄 8 號	弱	中晚熟(1-3 月)	大(圓形)	14-15°Brix	低	下午
台農 9 號	中	中晚熟(1-3 月)	大(卵圓形)	14-16°Brix	高	下午
高雄 10 號	強	晚熟 (1 月下旬-3 月)	中(扁圓形)	12-15°Brix	高	上午
高雄 11 號	強	中晚熟(1-3 月)	大(圓形)	12-15°Brix	高	下午

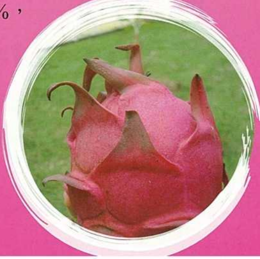
紅龍果

■ 作者／劉碧鵑

紅龍果(*Hylocereus* spp.)英名為pitaya 或 dragon fruit，又名火龍果、龍珠果或仙人掌果，為仙人掌科(Cactaceae)多年生半攀附性肉質植物。枝條亦會生出許多不定根而攀附生長。紅龍果原生於中南美洲的熱帶雨林及西印度地區，目前商業生產以三角柱屬(*Hylocereus*)為主，其中又以白肉(H. *undatus*)及紅肉品系(H. *polyrhizus* & H. *costaricensis*)居多。

紅龍果生長適應性強，對土壤、氣候的要求較少，並且枝條扦插繁殖容易，幼年性短(最快14個月種植即可開始量產)，每年產量高達15,000公斤/公頃以上，產期長又分散，果實耐貯運，耐旱，病蟲害少，是集保健、加工、鮮食、觀賞價值於一身的優良果樹，近幾年蔚為栽培熱潮。

目前紅龍果的栽培面積，2013年農業統計年報記載為1,191頃，產地主要集中在台灣的西岸及中南部平地。其中又以台中市外埔區、彰化縣二林鎮及南投縣集集鎮一帶較為集中，中部地區佔全台總面積近40%。其餘各縣市皆有栽培，甚至包括金門及澎湖離島(七美)亦有種植。2013年總產量27,654公噸，除供應內需之外亦有少量外銷，2013年總外銷量近45 公噸，其中以中國大陸外銷量為最多(39,058Kg)比重87.87%，部分亦出口至日本、新加坡、香港及加拿大等地，平均出口價為70 Kg/元。



栽培品種介紹

仙人掌科族群頗大，包含122屬1600多種，具有肉質莖與多刺為仙人掌科的最大特色。仙人掌依枝條的生長習性大致可分為：攀緣類(climbing cacti)、片狀類及柱狀類(columnar cacti)等三類。臺灣目前商業栽培的為攀緣類，此類果實多需要有支撐架讓其攀附向上生長，而後使枝條下垂即會開始開花產果，其所生產的果實即統稱為「紅龍果」。

台灣商業生產的紅龍果引進始於1983年，當時包括有大里市陳塗砂；集集鎮石火泉、吳沛然；名間鄉芳露農場吳連芳等農友及善化鎮王群光、施能文醫師等人，陸續自越南及中南美洲等地引進種源，同時亦進行雜交育種等品種選育工作，此時期蔚為民間育種改良的熱潮，使得臺灣的紅龍果品種相當豐富多樣化，果皮或果肉顏色變化豐富。後來因部份種苗商實生苗來矇騙，所栽種的紅龍果品種不純，性狀五花八門，各果園所栽種的果實品質、果形、果色等均參差不齊。近幾年來經過淘汰後，品種與品質已較統一。下列所述為臺灣目前栽培數量較多或較眾人所熟知的攀緣類三角柱屬品種(系)：

（一）白肉種或越南白肉種(*Hylocereus undatus* Britt. & Rose)

白肉種的花，柱頭與雌蕊的距離很接近，容易傳粉，且自花親和

果肉白色，通稱為越南種。果形又可細分為長形與圓形，鱗片也有長與短之別。整體而言，不同品系間的風味與外觀差異性並不明顯。白肉

種於南部地區開花較紅肉種遲約半個月(4月下旬至5月上旬)，花期也較紅肉種早結束(末期花在9月中旬前)，產期較紅肉種短1-1.5個月，少紅肉種2-3批，但因每期花果的數量較為穩定，且單果大小一致，所以，平均年產量與紅肉種不相上下。

白肉種的鱗片成熟時仍帶綠色，呈色對比相當亮麗

白肉種對光照的感受性低，催花效果較不穩定；但其柱頭與雄蕊較為接近，且具自交親和性(蔡正壽論文，2003)。此外，白肉種枝條的刺較短，栽培管理上較不易被刺傷，適合一般民眾庭院栽植，管理上也較為省工。另外，白肉種的肉質較為爽脆，口感清甜，不會有滴汁沾到衣服清洗不掉的困擾。其果心可溶性固形物大致在16-20°Brix，較紅肉種(平均都在20°Brix以上)為低。

白肉種的鱗片易因管理上的差異而有偏長的情形

（二）改良紅肉種(*Hylocereus polyrhizus* Britt. & Rose);(*Hylocereus costaricensis* Britt. & Rose)

紅肉種的開花期較早於白肉種，南部地區可於4月上旬夜溫開始升高之際開花，陸續開花至10月中旬，若9月後能再經燈照處理，可延長花期至11-12月，每年估計有12批花以上。紅肉種與白肉種，除依據果肉顏色來鑑別以外，另外可經由枝條邊緣的條帶，花瓣前端是否帶有紅色，還有枝條密佈刺

白肉種(左)與紅肉(右)種幼果外觀形態上的差異

的長短，果皮鱗片的長短等特性來判別。紅肉種枝條邊緣多呈不連續性的條帶，花瓣前端帶有紅色，枝條上的刺較長，並且柱頭較長於雄蕊，除不易自花授粉外，並具有自交不親和的特性，但若經異品種授粉則著果率可達100%(蔡正壽論文，2003)，故常須混用其它紅肉種或白肉種品系花粉，進行人工授粉才能順利著果，各批次果形的大小差異較大，栽種上較為費工，成本也較高。

消費者對紅肉與白肉種果實風味的接受度呈現兩極化反應，紅肉種的糖度一般較高，但果肉軟，較不具脆感，並且甜菜苷色素(Betalains)不完全被消化吸收，以致排泄物仍帶有該色素；白肉種糖度一般較紅肉種為低，但予人清甜的口感。台灣民間已有利用中南美洲引進的原種再與紅肉種進行雜交，或是進行越南白肉種與紅肉種的雜交選拔，其後代在果實品質的提高及自交親和性等性狀均已獲得改良，產量高且口感亦可為國人所接受，目前較為知名的品種(系)有下列幾種。

1、**大紅**：

大紅品種之果形偏圓形，果形大，鱗片較薄

肉色深紅色，由吳連芳先生(芳露農場)所售出的實生苗中所選育者。本品種具自花親和性，且柱頭與雄蕊距離較短，所以不需人工授粉即有中大形果，開花期間如遇下雨亦不影響著果(但果形會偏小)。平均單果重可達400g以上(南部地區的盛夏時節較不耐

熱，果實較小)。果形偏圓形，鱗片短且薄，運輸上果皮不易有擦壓傷痕。八分熟果實的果心可溶性固形物平均可達20°Brix以上。果萼雖短，裂果率中等。當年發育的肉質莖較為下垂，具有不易被強風吹斷的優點。缺點為果肉質地鬆軟，皮薄，故櫥架壽命亦較短。

2、昕運1號(蜜寶)

為昕運國際有限公司於2011年取得品種權的品種。其特點為：果形橢圓或圓球形，鱗片較白肉種短小，容易包裝、裝箱。果萼深度雖淺，但較其它紅肉品種不易裂果。八分熟果實果心可溶性固形物平均達18°Brix以上，肉質爽脆。果實貯運性佳，耐貯放，室溫下有5天，低溫(5℃)冷藏下可長達2星期以上的櫥架壽命。掛果期長，果皮轉紅後1星期不採果亦不易裂果。枝條刺座稍長於白肉種，但短於紅肉種，所以在栽培管理、採果等作業上，為紅肉種中較不易被刺傷的品種。

蜜寶的果形大，鱗片小，有耐貯運的優點

3、喜香紅

2012年由嘉義竹崎賴文化與賴偉誌農友提出品種權申請的品種，其亦是自吳連芳所售出的後代品種中所選育者，果實具濃厚香氣為其最大特色，果形為長橢圓形，鱗片稍長會反卷，不易裂果(轉色後仍可掛果2星期)

，具自花親和性，果心可溶性固形物平均18°Brix以上，全果糖度分布均勻，肉質爽脆，風味頗優。

4、富貴紅(450)

'富貴紅'其鱗片長，具自花親和性，果形中大

為南投竹山蔡國億農友所培育的品系，肉色紫紅，皮色玫瑰色般豔麗，果實具自花親和性不需人工授粉，著果性良好，生長勢強，果形長橢圓形，果萼長，果皮薄，雖萼端不易裂果，但容易有側邊裂果的情形，在轉色之後應隨時注意果皮的變化以防裂果。其枝條脆，易斷裂，對日燒的抗性於不同地區有不同的反應，其果心的可溶性固形物雖高(可達22°Brix以上)，但糖度分布不平均，品質較不穩定。末期果皮色的著色較差。

5、石火泉種

石火泉種-於中部地區可以不需人工授粉即可達大果標準

為南投集集石火泉農友所選育的品系，優點為具自花親和性，不需人工授粉果實即可有中等大小(400g以上)，果皮薄，稍具香氣，品質中等，果萼端易裂果。本品系在南部地區栽植特別會有枝條晒傷情形(尤其是在7-8月高溫期)，並且花朵開放前雌蕊會於下午提早抽出，雖仍可自花授粉，但果形會變小，因此較適於在中部地區栽培。另外，本品系因果皮及鱗片都偏薄，較不耐運輸及貯藏。

6、吳沛然系(福龍、甜龍、帝龍)

為集集鎮吳沛然農友所選育出來的品系，可適應於南部地區的高溫環境栽植，惟夏季高溫期需人工授粉果形才會大，目前以'福龍'、'甜龍'(性狀與福龍相近)與'帝龍'三品系種植面積較多。其中'福龍'的果形較帝龍為大，生長勢也強，其特性為7-8月所採收的果較大，果萼長，較不會裂果，並且枝條的莖肉較厚，較耐強日的曝晒，果肉風味帶有微香氣。缺點為枝條上的刺座又長且多，栽培管理上易被刺傷，果皮也較厚些，呈色較不亮麗；而'帝龍'的早、末期的果實則較大，果萼較短，較會裂果，生長勢也較弱，栽培管理技術要求較高，果實風味稍帶酸。'甜龍'果實特性與'福龍'甚為相近，香氣稍淡。

吳沛然種—福龍系列，較耐強日的曝晒，果肉風味帶有微香氣

'甜龍'的果形，其鱗片稍會反卷

其它特色品種

一、攀緣類三角柱屬

1、蜜龍：

為本分所自紅皮紅肉種與黃龍的雜交後代所選育，皮色橙紅或橙色，果實風味近似黃龍種，帶有甘蔗甜味，清爽甜美，果心可溶性固形物可達20°Brix以上，酸度低

蜜龍為以黃龍為母本、紅肉種為父本，兩者雜交所選育的品系

(0.19%)，糖酸比高，口感甚佳。本品系對日照反應不敏感，花期可自3月下旬至12月上旬，產期可在不經燈照處理下延長至翌年1月。本品系果實品質雖優，但因果皮近基部帶細刺及具有果形偏小(400g以下)的缺點(母本黃龍的特性)，尚無商業生產，目前已利用此品種為親本進行雜交選育，期能改進該品種的缺失。

2、青龍：

成熟時果皮仍為綠色(但掛果超過50日果皮仍會轉為紅色)，肉色分別有紅色與白色兩種(青皮白肉與青皮紅肉)，果實風味中等。本品系之果皮雖具特色，但因採收成熟度不易判定，並且考量消費者的接受性，目前僅有趣味栽培。

青皮白肉種-俗稱青龍種，生長勢強，肉質爽脆

青皮紅肉種一至花後50日皮色仍為綠色，但掛果超過60日皮色仍會開始轉紅

3、雙色：

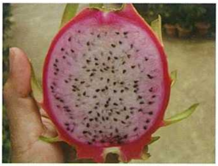
為紅肉與白肉的雜交後代，果實酸度高，風味口感也佳，但皮色較淺(不夠紅豔)且皮薄，果萼短而易裂果(需在轉色前提早採收或以藥劑處理來改善)，加上肉色分布也不穩定(需授粉紅肉品種花粉)，目前尚無商業生產。

雙色紅龍果，果實風味雖佳但易裂果

4、粉紅：

為紅肉與白肉的雜交後代，肉色均勻一致呈淡粉紅色，果實甜度高，

口感清爽，具脆感且沒有草腥味，但果形偏小(低於500g)，並需要人工授粉，生長勢雖強、但亦對莖潰瘍病的敏感度高，目前尚無大面積生產。



粉紅種的風味清甜，肉質爽口

5、無刺：

枝條上的刺為短刺(0.5mm)幾近呈無刺狀態，管理上不易被刺傷為其最大特色，肉色紅，鱗片與皮色對比明顯，外觀漂亮，皮細，蟲害較多但果實風味淡薄，品質不佳，栽培者並不多。

一口紅龍果，果重僅10g，小巧可愛

無刺種果實風味淡，種植者少

枝條近乎無刺的品種，通稱為無刺種

二、攀緣類西施仙人柱屬

1、**黃龍(金龍果)**(*Selenicereus megalanthus* (*Schum.*) Brit & Rose.)

為仙人掌科中果實品質較佳的種類，皮色黃為其特點。英名為Golden pitaya或 Yellow pitaya。黃龍又可細分為3種亞型：第1型果實

黃龍果皮帶刺，成熟後可用手剝除

未成熟時，果皮上有長而尖的細刺，完全成熟後細刺剝除經會脫落；第2型果皮上的細刺，成熟後也不會脫落；第3型果皮上沒有刺，但是風味口感較差。臺灣目前所栽植的是果皮帶有細刺的品系，果實品質與口感均優於紅皮種，口感清爽，不具草腥味，且果實糖度分布均勻，但果實小(小於300g)，在哥倫比亞有大面積的商業栽培。

黃龍的開花結果習性異於紅龍種，其主要開花期在溫度轉換之際的5月(低溫轉高溫時，於花後90~100日成熟)與9月(高溫轉低溫時，於花後140~150日成熟)兩期。花蕾首先萌生於前一年生的肉質莖上，轉色後可掛果1個月以上且不易裂果。果皮色鮮黃，肉質清甜，種子大，不必全熟即可採收而不影響品質，全熟後果皮細刺雖可用人力輕易剔除，但農民及消費者仍有被其細刺刺傷的困擾，管理甚為不便，另外因其幼年性較長，且每年只開兩批花，並且果實小，單位面積產量甚低，臺灣較少做商業栽培。另外黃龍不喜直射光，並且對環境的忍受性較差，枝條易感病。

三、片狀類或稱為金武扇仙人掌

較為臺灣人熟知的品種，即是俗稱為「澎湖仙人掌」、「仙巴掌」(當地亦有人稱為楊梅)。仙人掌屬團扇型，其嫩莖呈扁平狀，老莖圓筒形，莖葉與果皮均帶淡黃綠色的硬刺，目前已發展為澎湖的特產作物。栽培方式多呈野生狀態，果肉深紅色，果實小(50-75g)，風味酸中帶甜，生津止渴，有「澎湖紅蘋果」的美稱。果肉內有一個六角形的錐刺(啞巴刺)，食

澎湖仙人掌果屬團扇型，肉色深紅，多製成冰沙

用前需先行剝除。果肉呈深紅色，大多做為加工原料，製作冰沙或是染料。

外銷用品種

紅龍果的外銷品種因市場不同而有所區隔，以日本市場為例，目前臺灣僅有白肉品種允許輸日，單果重大致在450-500g(依貿易商需求而異），每箱重6公斤。除日本外，其餘外銷地區則白肉或紅肉品種雖都可接受，但臺灣的紅肉品種在香港及加拿大等地較具競爭力。以下介紹幾種主要外銷品種的特性：

1.**越南白肉種：**為栽培歷史最久，產量也較為穩定，東南亞各國目前普遍栽植的品種，在台灣也因白肉品種性狀較為單一，而容易進行集貨與裝櫃作業。白肉種產區目前集中在中部地區，容易進行外銷集貨作業。白肉種在日本市場中以做為沙拉的利用較多(少鮮食)，對果實的品質要求低，如此不利於臺灣紅龍果的高優質形象，加上目前國產的白肉種收購價格不低，並不利於國外市場的競爭，市場佔有率一直無法提升。

2.**昕運1號一蜜寶：**果形圓球至橢圓形，鱗片較白肉種短小，裝箱美觀。其果皮光滑亮麗，較其它紅肉品種不易裂果。八分熟果實的果心之可溶性固形物可達18°Brix以上，酸度0.31%，肉質爽脆。最大特色為其果實貯運性佳，耐貯放，室溫下有5天，低溫(5℃)冷藏下可長達2星期以上的櫥架壽命，為目前最適宜外銷的紅肉品種，同時其掛果期長，果皮轉紅後1星期掛果亦不易裂果，方便調節採收期。

3.**大紅**：為目前栽培面積最大的紅肉品種，集貨與裝櫃較易達成。其果形偏圓形，鱗片短小，果皮運送過程較不易有擦壓傷情形。其果實風味雖佳，但果肉質地較為鬆軟，果皮薄，果皮具皺摺，櫥架壽命較'昕運1號—蜜寶'為短。其它特性請參考現有栽培品種之說明。

品種選育目標與作法

紅龍果為近年廣為栽培的果樹種類，除早期的農友進行引種與實生選外，目前各試驗改良單位亦投入不少人力進行改良研究，其選育目標不外下列所述。

1.**具自花親和性**：紅肉種的花器形態(雌蕊常突出雄蕊超過1cm)不利於風或蝴蝶授粉，甚至具自花不親和性，常因授粉不良而有果實小或消蕾的情形，經人工授粉雖可改善此缺點，但授粉作業耗費不少人力與時間，徒增生產成本，若能培育具自花親和性的品種，可確保紅肉種的產能與收益。

2.**耐貯運**：紅龍果目前除供應內銷市場外，每年的7-8月間仍有盛產的壓力，有辦理外銷來紓解的必要，但目前仍缺乏貯運性較佳的商業栽培品種，僅能從目前的栽培品種中選擇較耐運輸與貯放者。另近幾年國外市場對紅肉品種的需強甚般，但早期國內紅肉紅龍果的栽植品種並未統一，各果園栽植品種五花八門，品質參差不齊，不利於後續外銷事業的集貨與附果實品質的掌控。

3.**不易裂果：**現階段部分紅肉品種如石火泉種、雙色種等，其果萼端較淺，當果實逐漸成熟肥大飽滿時，即有果萼開裂的情形，或是果皮薄，當果實逐漸飽滿肥大時，即可能產生腹裂，商品價值大受影響。

4.**果實風味優：**早期引種的紅龍果未經選拔而多帶有草腥味，影響消費者的選購意願，現階段果實風味上除要求不具草腥味以外，更應具有香氣，讓紅龍果的口感更加豐富。

紅龍果品種改良計畫目前所採用的育種方法以雜交育種為主，並多利用屬間雜交來增進品種的多樣化。目前育種試驗所選用材料與所利用的特性為：1.越南白肉種(白肉、中大果、鱗片長、具自花親和性、口感脆)；2.蜜寶(紅肉、大果、鱗片短小、耐運輸)；3.蜜龍(紅肉、風味佳、產期長)；4.黃龍(白肉、皮色黃、風味佳，酸度低)。育種所實施的步驟與方法為：1.進行不同雜交組合授粉：以越南白肉種及蜜龍為母本，蜜寶及黃龍為父本，進行4種雜交組合的授粉，每一親本組合計授粉10朵花以上，收集該組合雜交種子後，培育其雜交後代。2.培育上述組合之雜交後代，於幼苗長約5cm時即取嫩莖進行切接至成年枝所長出的新梢上，使提早開花結果進行初選。紅龍果經嫁接後翌年開花結果即可進行評估，若直接培育實生苗估計要五年以上才能度過幼年期。與雄蕊兩者較為接近的品系，其自花授粉率較高。5.果實品質分析：選育目標為果實風味優、糖度高(果心18°Brix以上)、大果(450g以上)、果皮無刺、枝條短刺、產期易於調控之品系。

結語

紅龍果為近年來掀起種植熱潮的新興果樹，昔日因未有適當品種即推廣，加上部分紅肉品系無法自花授粉，或是實生苗的變異性，以致果實品質參差不齊，影響消費者的食用信心與購買意願。未來臺灣紅龍果的產業經營方向，除從品種改良與更新，如調整紅肉種肉色及不同皮色及肉色的多樣化，黃龍種無刺、大果，自花親和、抗病等特性來進行選拔與改良外，同時應更新汰換劣質品系，改善一園多品系之現況，並從調節產期(研發低成本產期調節技術，以錯開夏季生產高峰，提早或延後產期)，穩定果實品質，進行合理化施肥管理之研究與克服紅肉種著果率等，積極培育具現代化果園經營能力的繼代果農，滿足消費者喜好新奇外觀或風味等方向來努力。

楊桃

■ 作者／劉碧鵑

楊桃(*Averrhoa carambola* L.)為酢醬草科(Averrhoaceae)五斂子屬(*Averrhoa*)常綠果樹。因果實上有五稜凸起，橫切面呈現星形，因此有著美麗的洋名字－星星果(star fruits)，古名為五稜子或五斂子。楊桃生長強健，由於樹型美觀，長年開花不斷，結果後枝條下垂，因此是早期院子裡常見的果樹，兼具觀賞、遮蔭、加工與採果的價值。

楊桃在臺灣的生產主要分布在海拔300公尺以下的山坡地或平地，目前栽培面積集中於臺南縣楠西鄉(45.4%)、彰化縣百果山鄰近山區(23.6%)及台中、苗栗縣的大安溪河谷(13.1%)一帶，其餘台灣各地亦有種植。近幾年臺灣楊桃的栽培面積銳減至1100公頃以下，除受媒體過度報導楊桃的食用安全性，以致市場售價持續低迷不振，消費量逐年萎縮的影響外，另外耕作人力的逐年老化，生產成本也逐年提高，與10年前相比，楊桃栽培面積萎縮了50%。去(102)年產量近1萬3千公噸，除供內銷所需之外，外銷量佔國內生產量16%，主要外銷地區包括香港(39.8%)、中國大陸(24.5%)、美國(18.9%)、加拿大(15.7%)及新加坡等地。

楊桃除鮮食以外，歐美國家常將其做成沙拉或將果實橫切片當成盤飾的材料，而在華人國家中，楊桃被認為具有潤喉爽聲、降火氣的效果，多樣化的利用楊桃方式，有待加以推廣與促銷。

栽培品種介紹

楊桃的栽培品種，由外皮顏色大致分類為青黃皮系列的金龍、秤錘、青漧厚稔與橙紅皮系列的馬來亞、紅龍、88-1這兩大類。青黃皮系大多為臺灣原生種，一般較耐貯藏、運輸，但果實風味較清爽，稍具澀味，以供應外銷市場為主。而橙紅皮系多由東南亞國家所引入者，其果皮顏色橙黃~橙紅，糖度高、果肉細緻，較不耐運輸與貯藏(紅龍除外)，因此以供應島內消費為主。目前主要栽培種類及其果實品質分析(表1)如下。

1.**秤錘種：為青鼻種的變異品系**主要分布於台南楠西及彰化員林的山坡地。其果形大，果稜薄，稜硬實，果稜色金黃或淡黃色，耐運輸及低溫冷藏，為早期外銷美國、香港等地的首選品種。其味平淡，稍具澀味。因對東方果實蠅及花姬捲葉蛾的為害較其它品種來的嚴重，已漸被'台農4號'(金龍)所取代。目前栽培比重已降至5%。

秤錘種果形大，稜薄，最耐運輸與儲藏，為早期重要的外銷品種

2.**馬來亞**(B8)**：**為作物引種考察團自馬來西亞引進試種成功而推廣的品系。果色桔紅或桔黃，果稜間皺摺明顯，糖度高，多汁，風味頗佳，但果稜細軟，且不耐運輸及低溫檢疫處理，樹架壽命較短。其果肉纖維細緻，東方果實蠅雖較不喜叮咬，但介殼蟲、炭疽病較多，目前以供應內銷市場居多。產地集中在中部，栽培比重約佔15%。

馬來亞(B8)果形較長，果肉纖維細，運輸性弱，以供應國內市場為主

3.**台農3號(紅龍)**：2006年鳳山分所自引種考察團所攜入的Jakarta種子中所選育命名者。果大且重，果稜色桔紅，稜厚，果尾凹入，硬度高，耐運輸，室溫下有長達1星期以上的櫥架壽命，稍耐冷藏，東方果實蠅於同時期對此品種較不喜為害，可稍晚套袋，目前外銷市場甚為搶手，因此以供應外銷市場居多。其缺點為對氣溫的敏感度高，於2-3月間日夜溫差大的時節，表皮容易有褐化、似燙傷斑的寒害症狀，另外因不時花的特性，也有結果率偏低的情形。目前栽培比重佔55%以上。

台農3號(紅龍)果色紅，耐運輸，果皮具光澤，且果實蠅較不喜為害

4.**台農4號(金龍)**：為自台農3號(紅龍)的後代所選育者，2010年取得品種權。最大特色為大果比率高，平均單果重達500g以上，最大單果重可達800g；八分熟果實可溶性固形物平均8.5°Brix以上，酸度較低，肉質脆，風味清甜，口感佳；果實貯運性佳，果稜硬，耐貯放，室溫下有長達1星期以上的櫥架壽命。著果率較‘台農3號-紅龍’穩定，且冬期果不易有褐化的寒害症狀，果形似秤錘種，因方便管理已逐漸取代秤錘種。栽培比重約佔15%。

台農4號(金龍)其果形大，果形端正，已逐漸取代秤錘種

5.**青漧厚稔**(青邊仔)：產地分布、風味與栽培管理方式均與秤錘種近似，惟其果形略小；冬期果稜邊緣為綠色，而稜間為金黃色，果色對比明顯，

顏色亮麗甚為討喜，且貯運性佳，為冬期果外銷的主力品種。其缺點為夏天雨季期間的產量偏低，且果形小，並且東方果實蠅與小黃薊馬為害嚴重，用藥次數較其它品種來的頻繁，以致外銷市場需求雖強，但農民種植意願並不高，已漸被其它品種所取代。栽培比重約佔5%。

青澈厚稔種呈心臟形，果形中等，耐運輸，風味較淡

6.**台農2號(正港)**：此品種在馬來西亞及海南島均為當地的主要栽培品種(金蜜楊桃)，果形較馬來亞(B8)來得大，果皮色桔黃，果梗長，方便疏果及套袋作業，糖度高，果稜厚，肉質細緻，但不耐貯運，目前少量栽培，以供應內銷為主。

台農2號(正港)皮色橙黃，果形端正，稜厚，肉質細，風味頗佳

	台農4號	馬來亞8號	29-10	台農3號	台農2號	青澈厚稔
果長 (cm)	16.4	14.9	14.8	13.5	13.5	11.6
果寬 (cm)	11.51	8.48	10.27	8.97	9.38	8.61
果重 (gw)	433.7	260.4	370.3	267.04	275.0	193.2
TSS (Brix)	8.52	9.3	8.36	9.26	8.74	7.46
TA(%)	0.1843	0.1573	0.1978	0.2113	0.1631	0.2714

台農2號(正港)著果穩定，果梗長，方便套袋作業

栽培品種

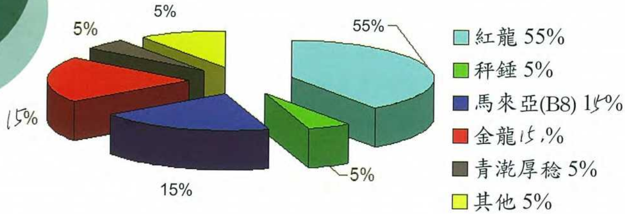


圖 1.臺灣楊桃栽培品種比重(2013 年預測值)

表1.臺灣主要楊桃栽培種夏果果實品質調查表　　　調查年度：2011 年

栽培種	單果重 (g)	果長 (cm)	稜厚 (mm)	稜寬 (mm)	果徑 (cm)	果皮色 (+)	糖度 (Brix)	有機酸(%)	果汁率 (%)	風味
秤錘	267	13.0	25	30	8.2	金黃 ++	8.0	0.19	66	+
二林	200	11.3	23	31	7.3	綠白	8.1	0.19	72	++++
馬來亞	209	12.7	22	29	7.9	桔紅 +++	9.0	0.17	63	+++
正港	255	12.9	24	28	8.2	橙黃 ++	8.5	0.19	65	+++
青澁厚稔	184	11.2	21	30	7.9	金黃 +++	7.9	0.22	55	+
酸味	180	11.3	22	29	7.9	黃+++	6.6	0.79	59	---
台農 1 號	278	13.1	26	32	8.4	黃白+	8.5	0.22	72	++++

註：樣品供試分別來自鳳山熱帶園藝試驗分所楊桃品種園與台南縣楠西鄉

其它特色品種

1、酸味種：

甜味種的有機酸多在0.25%以下，而酸味種的有機酸常高於0.6%，並不適合直接鮮食，因此多以醃漬成楊桃汁的方式來利用，或利用其醃漬切片製成蜜餞。酸味種的花色為濃紫色較甜味種為深，花朵亦較小，除此之外，植株性狀與果實外觀與甜味種甚難辨別。做為加工用途的楊桃單株，生產上並不重視其外觀與大小，管理上不用套袋省人工，田間用藥量亦較少，採收作業亦甚為簡易，為較省工的品種。目前並未有固定的酸味種，一般所稱的原生種即是指酸味種，它同時也是做為砧木的好材料。

楊桃汁為利用酸楊桃進行醃漬的加工飲品

酸味種楊桃不需套袋，栽培上較為省工

2、台農1號：

1990年命名推廣的品種，果實碩大且稜厚，單果重達400g以上，成熟時果色黃白色，糖度高，肉質細緻，纖維少，風味清甜。但因果皮較薄，碰觸後易有褐化手痕，且易裂果，不耐運輸及貯藏，以致市場賣相不佳，農民栽培意願逐漸低落，目前多僅供自家消費或做為觀光果園的使用品種。

台農1號皮色黃白，皮薄易有手痕出現，栽培者漸少

3、二林：

其變異品系甚多，包括'軟枝蜜絲'、'蜜絲'等概歸屬之，栽培區域以往分布於中部地區的河川沖積地或緩坡地一帶，如苗栗縣卓蘭及台中市石岡、東勢等地，由於在彰化縣二林鎮所選育出因而得名，因此品種的出現，帶動了臺灣楊桃的產業興起。此栽培種果實肉質細緻、纖維少、帶有清香，加上糖酸比例適當，風味最為優良，惟因其果實成熟時為綠白色，色澤上較不討喜，加上果實偏小，單果重常在300g以下，並且不耐低溫貯藏外銷，以致逐漸失去其生存舞台，目前栽培面積逐漸減少中。

蜜絲種楊桃皮色黃白，較不討喜，現在栽培農戶漸少

二林種為60年代重要栽培種，風味清甜，但皮色不佳而栽培漸少

4、花地種：

農復會時代由蔣彥士先生自廣東一帶所引進的品種，果實小(約80g)，果色黃白，果皮上分佈白細小點，因酸度低，糖度雖僅10°Brix，但風味甚佳，並具脆度。因果實太小，農友缺乏商業栽培的意願，但其用途可定位於切片沙拉排盤來利用。

花地種果形小，但甜度高，風味甚佳

外銷用品種

目前楊桃主要出口品種詳如表2所列。2010年以前主要以'秤錘種'供應

外銷市場(佔楊桃品種出口比重40%以上)，近三年漸被‘台農3號’(紅龍)所取代，栽培漸少。

‘台農3號’(紅龍)與‘台農4號’(金龍)此品種果稜厚且重，尤以果色桔紅與具光澤感最具特色，加上其果肉硬度高，也耐運輸、貯藏等優點，廣受內外銷市場的喜愛。但此品種著果率較不穩定，市場收購價格亦常有波動。另‘台農4號’(金龍)近來栽培面積逐漸擴增，著果率並較‘台農3號’(紅龍)穩定，且冬期果不易有褐化的寒害症狀，栽培管理方便，貯運性也不差，符合生產者與消費者對楊桃品種的需求，除此之外，另有少量品種供應外銷的是馬來亞(B8)及青滄厚稔種(各約佔10%及5%)。這兩個品種大多以供應特定市場為主。馬來亞(B8)果實特性為纖維細，風味佳，但較不耐運銷冷藏，並且果實黃化轉色速度快，櫥架壽命短，目前以銷往香港、新加坡等近距離國家為主。青滄厚稔種的產地分布、風味與栽培管理均與秤錘種近似，惟其果形略小。其冬期果果色的表現相當漂亮，果皮呈濃黃色，並與稜邊的綠色呈明顯的對比，色澤鮮豔，果皮光滑，加上其產期較秤錘種稍晚，常是國產楊桃缺貨時惟一所剩的品種，有時其收購價甚至比‘台農3號’(紅龍)種還要高，又由於美國當地市場，不須個體太大的楊桃，青滄厚稔種恰好可契合此需求。雖然市場需求頗強，但青滄厚稔種夏期果不易管理，產量低，農民更新意願並不高，未來必需以契作經營的方式，方能保障農民的供果意願。

秤錘種耐貯藏且運輸性強，為早期外銷最主要品種

表3.臺灣楊桃外銷主要供應品種　　調查年度：2012~2013

品種名 (外銷商品名)	主要 供應季節	品種特性	出口 比重%	收購價格 (元/箱)
秤錘 (愛玉)	夏~冬	最耐運輸及低溫，果稜硬，具脆感，色綠帶黃，糖度較低，主要輸往美國。	5	200~350
台農4號(金龍) (金龍)	夏~冬	稍耐運輸及低溫，果稜硬，具脆感，色橙黃，糖度中等。已逐漸取代原有秤錘種的市場。	5	200~350
台農3號(紅龍) (紅鳳)	夏~初冬	耐運輸，耐低溫性較秤錘種稍弱，果稜厚，單果重，皮色桔紅，糖度高，風味佳，主要輸往中國大陸。	80	220~400
馬來亞 (B-8) (甜蜜蜜、蜜桃)	夏~冬	不耐運輸及冷藏，但糖度高，纖維細，風味佳，色橙黃，主要以供應香港市場為主。	5	180~250
青漩厚稔 (翡翠)	冬~春	耐運輸及冷藏，果實較秤錘種為小，冬期果色呈金黃，與稜邊的綠色可呈對比色相當醒目，為主要輸往美國的品種。	5	270~330

※1.每箱粒數依等級有28~40粒之分，含箱重約8公斤。
2.收購價依市場供貨量及外銷需求量而定，每月價差波動甚大。

品種選育目標與作法

楊桃品種選育工作從民國70年代即開始進行，早期因以內銷市場為主，偏重果實風味的提升而輕其貯運性，但近幾年來楊桃的外銷事業蓬勃發展，而較著重於耐運輸及耐低溫冷藏楊桃品種的選育。

品種選育必需要有目標，方能選擇適當親本與進行非目標性狀的淘汰

。在楊桃方面，目前的選育目標除以耐貯運性為首要考量以外，還包括：1.果實風味與品質的提升：選育糖度高、酸度低，不具澀味，適合國人消費習性的品種；2.低草酸含量：草酸含量過高容易有鈣結石與腎病變的疑慮；3.病蟲害的抗性：目前的楊桃品種對蟲害有不同的敏感性，可能係受果實營養成分或是果皮結構的影響。選育的品種若害蟲不喜叮咬，將可延長套袋時間或是減少農藥的用量，降低生產成本。

目前楊桃品種的選育，除繼續從優良的品系當中進行實生選拔以外，引種可直接評估其成效，加速品種選育時效，本分所利用引進Jakarta品種進行實生選育之的台農3號(紅龍)，目前在品質風味的表現上，均較現有的栽培種優良，有待加強推廣工作，以提升臺灣在楊桃市場之競爭力及拓展外銷實力。另2010年取得紅龍之實生後代台農4號(金龍)之品種權，該品系具有果稜硬，大果比例高，冬期果不易有果皮褐化之寒害缺失，不論是在內外銷上都能切合現階段消費者的需要，也希望能取代日益老化的秤錘種。

育種方法目前採雜交育種與實生選種並行，其實施方法大致說明如下：

1.**雜交育種**：以台農3號(紅龍)(母本，果色橙紅，果稜硬，耐運輸，風味優)與青漧厚稔(父本，冬期果外銷用種，果形中等，果色深黃)或是以其它優良品系(金龍、馬來亞)進行雜交，於花期進行授粉後培育其種子進行選拔。

2.**實生後代選拔**：播種台農3號(紅龍)(果色橙紅、果稜硬、耐運輸、風味優

)、C-IND-06(果形長、糖度高)、B17(糖度高、酸味低)等風味優良之楊桃品種種子，培育其實生苗進行後代選拔。

3.**引種：**引進國外優良品種接穗，進行嫁接後觀察與調查對氣候環境的適應性、果實品質及貯運性等，評估後再繼續進行區域試驗。

B17(水晶楊桃)其果皮上可見白點分布，果形偏小，雖因果實風味絕佳，但栽培者亦少

鳳山分所持續自東南亞等地引進品系(越南種)進行馴化觀察

結語

近年臺灣楊桃的栽培受農村人力的逐年老化與國內市場價格不振的影響，栽培面積已銳減至1,100公頃左右，目前產銷維持平衡。但展望國際市場未來變化，尤以臺灣即將加入太平洋區域協定(TAPP)，臺灣楊桃不論是在產期、產量的供應上，或是價格、品質上均甚具生產優勢，但目前栽培面積過於分散，有必要成立外銷生產專區，整合生產管理技術，統一果實品質，限制用藥種類來供應外銷市場的需求。另外應積極培育具現代化果

園經營能力的繼代果農來進行生產，並朝包裝作業與形式均一化等方向，改善現有包裝作業與貯運上的缺失，延長楊桃的貯運壽命，以提高外銷競爭力。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

臺灣熱帶果樹栽培品種專輯／劉碧鵑編輯
農委會鳳山熱帶試所，民 103.12
26 面；19 公分.
ISBN：978-986-04-3438-5(平裝) NT$：350
1. 果樹類 2.栽培 3.栽培品種
435.5 103025132
版權為本所所有，非經本所及作者書面同意，不得重製、數位化或轉載

臺灣熱帶果樹栽培品種專輯

發 行 人：陳駿季、陳甘澍
編　　輯：劉碧鵑
審　　查：李文立
校　　對：方信秀、李文立、李文豪、官青杉、邱國棟、張哲瑋、黃基倬、劉碧鵑、謝鴻業 (筆劃順序)
出版機關：行政院農業委員會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所
地址：高雄市鳳山區文龍東路 530 號
電話：(07)7310191
設計承印：昕運國際有限公司
地　　址：高雄市鳳山區中山西路 219 號
電　　話：(07) 7432773
發行日期：民國 103 年 12 月
定　　價：350 元整
展售處：農業試驗所圖書館(04)23302301#7035
五南文化廣場(04)24378010
國家書店(02)27963638

ISBN：978-986-04-3438-5
00350
9 789860 434385